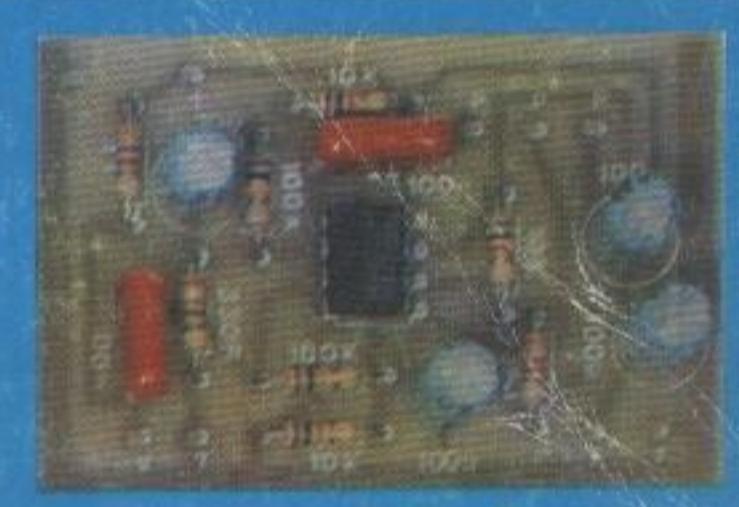
APRENDENDO & PRATICANDO eletrônica

Nº 62 - R$ 3,80

PARA HOBBYSTAS • ESTUDANTES • TÉCNICOS

ORELHÃO (PAG.60)

CARREGADOR P/ BATERIAS DE NÍQUEL-CÁDMIO (MINI-MAX) (PAG.04)

MICRO-MIXER PARA GUITARRA-MICROFONE (PAG.08)

RELAX... (PAG.14)

TEORIA & PRÁTICA (PAGs.27 e 36)

ESPECIAL

60 Orelhão

Então, sigamos juntos, Revi... é longa (porém prazerosa...) e muitos caminhos... dentro do maravilhoso e quase mágico mundo d... (mesmo sem ter que *torrar os neurônios* com un... - na prática - só serviria para *encher linguiça*... da sua **APE**...e até a próxima!

Kaprom EDITORA

Diretores

Bêda Marques

Colaboradores
Norberto Plácido da Silva
João Pacheco (Quadrinhos)

Editoração Eletrônica

Telefone: (011) 222-4466
FAX: (011) 223-2037

Fotolitos de capa
DELIN (011) 35-7515

Fotos de capa
TECNIFOTO
(011) 220-8584

Impressão
EDITORA PARMA LTD

Distribuição Naciona
com Exclusividade
DINAP

ÍNDICE

2 Tabelão APE

4 Circuito Mini-Max Carregador p/baterias de níquel-cádmio

8 Micro-Mixer p/ guitarra/microfone

14 Relax...

19 Sorteador elétrônico p/ bingo

27 ABC da Eletrônica - Aula 27 - Teoria Os circuitos integrados

36 ABC da Eletrônica - Aula 27 - Prática Mini-rítmica digital

47 Correio técnico

52 ABC do PC

58 ESPECIAL

60 Orelhão

EDITORIAL

Um ano de loucuras, que já vai se aproximando do seu último trimestre... Infelizmente as *surpresas* de 1994 ainda não terminaram, pois daqui a pouco tem eleições e, conforme os próprios políticos (argh!) dizem, *de urna e de bumbum de criança, nunca se sabe o que vai sair* (nós *desconfiamos* **o que vai sair**, mas deixa pra lá...). O importante mesmo é que, *apesar de tudo*, com o eterno companheirismo de todos vocês, **aqui estamos**, mais firmes do que nunca, mantendo o elevado nível de qualidade da Revista, sempre procurando atender o mais diretamente possível aos anseios dos verdadeiros hobbystas, e nunca esquecendo de todas as *fatias* em que se divide o *universo leitor* de **APE**...

Além do costumeiro *monte* de bons projetos, atendendo a todas as áreas de interesse (desde o hobbysta de *fim de semana*, até o profissional técnico/instalador...), com montagens fáceis, diretas, úteis e até lucrativas, o presente número de **APE** traz uma importante *aula* de *final de estágio* do *cursinho anexo* (**ABC DA ELETRÔNICA**), fechando o tema INTEGRADOS/TÉCNICAS DIGITAIS, super-importante para a assimilação futura das interessantes *aulas* que estão por vir...

Outra seção que já assumiu sua *maioridade* dentro de **APE**, o ***ABC DO PC (INFORMÁTICA PRÁTICA)***, mostra uma muito solicitada *novidade* na presente Revista, que é a abordagem direta das consultas e perguntas feitas pelos leitores interessados em computação, nos aspectos práticos e imediatos do uso do micro... Desta feita, a seção assume a forma de um grande **HELP** (por isso mesmo chamada, pelos *sarristas* dos nossos redatores, de ***HELPÃO***...), já que tinham se acumulado, ao longo dos últimos mêses, vários assuntos cujos detalhes eram insistentemente solicitados pelos leitores, e cujas explicações tornaram-se imprescindíveis, para o bom andamento da seção, daqui pra frente...

Enfim, **APE cada vez trazendo *mais revista*** para vocês, procurando manter sua linha editorial permanentemente *na mesma trilha* seguida pelos interesses da turma, evoluindo juntos, em todos os sentidos... Enfatizamos um ponto que sempre nos pareceu de fundamental importância, que é a **fidelidade** *também* dos inúmeros patrocinadores (anunciantes) que - como vocês sabem - constituem as *alavancas econômicas* que sustentam e impulsionam qualquer publicação...! Assim, mesmo uma Revista feita por puro idealismo, como é **APE**, *precisa e requer* o apoio incondicional de entidades comerciais, industriais, de ensino, etc., cuja confiança - em nós depositada - representa a *garantia* de que vocês todos sempre terão um produto editorial com a qualidade compatível! Nem precisamos mencionar o real valor de **APE** enquanto *veículo* para a publicidade dos ditos patrocinadores, já que é notório o fato da nossa Revista ser a publicação técnica nacional *mais procurada* em termos de veiculação de anúncios (basta uma olhada nas nossas páginas, para comprovar isso...)!

Então, sigamos juntos, Revista, leitores, patrocinadores, que a estrada é longa (porém prazerosa...) e muitos caminhos super-interessantes ainda há para percorrer dentro do maravilhoso e quase mágico mundo da moderna eletrônica, e de suas aplicações (mesmo sem ter que *torrar os neurônios* com um *blá-blá-blá* academicamente *técnico* que - na prática - só serviria para *encher linguiça*...)! Aproveitem bem o presente número **62** da sua **APE**... e até a próxima!

O EDITOR

EDITORA

Diretores
Carlos W. Malagoli
Jairo P. Marques
Wilson Malagoli

Diretor Técnico
Béda Marques

Colaboradores
Norberto Plácido da Silva
João Pacheco (Quadrinhos)

Editoração Eletrônica
Lúcia Helena Corrêa Pedrozo

Publicidade
KAPROM PROPAGANDA LTDA.
Telefone: (011) 222-4466
FAX: (011) 223-2037

Fotolitos de capa
DELIN (011) 35-7515

Fotos de capa
TECNIFOTO
(011) 220-8584

Impressão
EDITORA PARMA LTDA

Distribuição Nacional com Exclusividade
DINAP

APRENDENDO E PRATICANDO ELETRÔNICA
Kaprom Editora, Distr. Propag. Ltda.
Redação, Administração e Publicidade:
Rua General Osório, 157 -
CEP 01213-001 - São Paulo - SP

TELEFONE: (011) 222-4466
FAX: (011) 223-2037

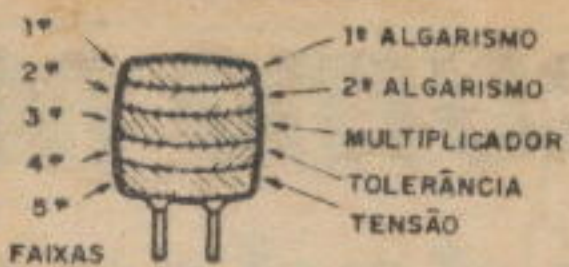
'TABELÃO A.P.E.'

RESISTORES — CODIGO

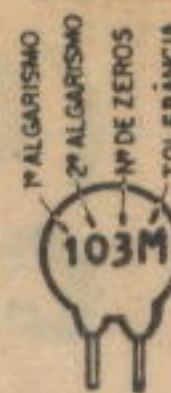
COR	1ª e 2ª faixas	3ª faixa	4ª faixa
preto	0	–	–
marrom	1	x 10	1%
vermelho	2	x 100	2%
laranja	3	x 1000	3%
amarelo	4	x 10000	4%
verde	5	x 100000	–
azul	6	x 1000000	–
violeta	7	–	–
cinza	8	–	–
branco	9	–	–
ouro	–	x 0,1	5%
prata	–	x 0,01	10%
(sem cor)	–	–	20%

EXEMPLOS

MARROM PRETO MARROM OURO	VERMELHO VERMELHO LARANJA PRATA	MARROM PRETO VERDE MARROM
100 Ω 5%	22 KΩ 10%	1 MΩ 1%

CAPACITORES POLIESTER — CÓDIGO

COR	1ª e 2ª faixas	3ª faixa	4ª faixa	5ª faixa
preto	0	–	20%	–
marrom	1	x 10	–	–
vermelho	2	x 100	–	250V
laranja	3	x 1000	–	–
amarelo	4	x 10000	–	400V
verde	5	x 100000	–	–
azul	6	x 1000000	–	630V
violeta	7	–	–	–
cinza	8	–	–	–
branco	9	–	10%	–

EXEMPLOS

MARROM PRETO LARANJA BRANCO VERMELHO	AMARELO VIOLETA VERMELHO PRETO AZUL	VERMELHO VERMELHO AMARELO BRANCO AMARELO
10KpF (10nF) 10% 250 V	4K7pF (4n7) 20% 630 V	220KpF (220nF) 10% 400 V

CAPACITORES DISCO — TOLERÂNCIA

ATÉ 10pF	ACIMA DE 10pF	
B = 0,10pF	F = 1%	M = 20%
C = 0,25pF	G = 2%	P = +100% – 0%
D = 0,50pF	H = 3%	S = + 50% – 20%
F = 1pF	J = 5%	Z = + 80% – 20%
G = 2pF	K = 10%	

EXEMPLOS

472 K	4,7 KpF (4n)	10%
223 M	22KpF (22nF)	20%
101 J	100 pF	5%
103 M	10KpF (10nF)	20%

INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS

As pequenas regras e instruções aqui descritas destinam-se aos principiantes ou hobbystas ainda sem muita prática e constituem um verdadeiro MINI-MANUAL DE MONTAGENS, valendo para a realização de todo e qualquer projeto de Eletrônica (sejam os publicados em A.P.E., sejam os mostrados em livros ou outras publicações...). Sempre que ocorrerem dúvidas, durante a montagem de qualquer projeto, recomenda-se ao Leitor consultar as presentes instruções, cujo caráter Geral e Permanente faz com que estejam SEMPRE presentes aqui, nas primeiras páginas de todo exemplar de A.P.E.

OS COMPONENTES

- Em todos os circuitos, dos mais simples aos mais complexos, existem, basicamente, dois tipos de peças: as POLARIZADAS e as NÃO POLARIZADAS. Os componentes NÃO POLARIZADOS são, na sua grande maioria, RESISTORES e CAPACITORES comuns. Podem ser ligados "daqui pra lá ou de lá pra cá", sem problemas. O único requisito é reconhecer-se previamente o **valor** (e outros parâmetros) do componente, para ligá-lo no lugar **certo** do circuito. O "TABELÃO" A.P.E. dá todas as "dicas" para a leitura dos valores e códigos dos RESISTORES, CAPACITORES POLIÉSTER, CAPCITORES DISCO CERÂMICOS, etc. Sempre que surgirem dúvidas ou "esquecimentos", as instruções do "TABELÃO" devem ser consultadas.
- Os principais componentes dos circuitos são, na maioria das vezes, POLARIZADOS, ou seja, seus terminais, pinos ou "pernas" têm posição **certa e única** para serem ligados ao circuito! Entre tais componentes, destacam-se os DIODOS, LEDs, SCRs, TRIACs, TRANSÍSTORES (bipolares, fets, unijunções, etc.), CAPACITORES ELETROLÍTICOS, CIRCUITOS INTEGRADOS, etc. É **muito importante** que, antes de se iniciar qualquer montagem, o Leitor identifique corretamente os "nomes" e posições relativas dos terminais desses componentes, já que qualquer inversão na hora das soldagens ocasionará o **não funcionamento** do circuito, além de eventuais danos ao próprio componente erroneamente ligado. O "TABELÃO" mostra a grande maioria dos componentes normalmente utilizados nas montagens de A.P.E., em suas **aparências, pinagens, e símbolos**. Quando, em algum circuito publicado, surgir um ou mais componentes cujo "visual" não esteja relacionado no "TABELÃO", as necessárias informações serão fornecidas junto ao texto descritivo da respectiva montagem, através de ilustrações claras e objetivas.

LIGANDO E SOLDANDO

- Praticamente todas as montagens aqui publicadas são implementadas no sistema de CIRCUITO IMPRESSO, assim as instruções a seguir referem-se aos cuidados básicos necessários à **essa** técnica de montagem. O caráter geral das recomendações, contudo, faz com que elas também sejam válidas para eventuais **outras** técnicas de montagem (em ponte, em barra, etc.).
- Deve ser **sempre** utilizado ferro de soldar leve, de ponta fina, e de baixa "wattagem" (máximo 30 watts). A solda também deve ser fina, de boa qualidade e de baixo ponto de fusão (tipo 60/40 ou 63/37). Antes de iniciar a soldagem, a ponta do ferro deve ser limpa, removendo-se qualquer oxidação ou sujeira ali acumuladas. Depois de limpa e aquecida a ponta do ferro deve ser levemente estanhada (espalhando-se um pouco de solda sobre ela), o que facilitará o contato térmico com os terminais.
- As superfícies cobreadas das placas de Circuito Impresso devem ser rigorosamente limpas (com lixa fina ou palha de aço) antes das soldagens. O cobre deve ser brilhante, sem qualquer resíduo de oxidações, sujeiras, gorduras, etc. (que podem obstar as boas soldagens). Notar que depois de limpas as ilhas e pistas cobreadas não devem mais ser tocadas com os dedos, pois a gordura e ácidos contidos na transpiração humana (mesmo que as mãos pareçam limpas e secas...) atacam o cobre com grande rapidez, prejudicando as boas soldagens. Os terminais de componentes também devem estar bem limpos (se preciso, raspe-os com uma lâmina ou estilete, até que o metal fique limpo e brilhante) para que a solda "pegue" bem...
- Verificar sempre se não existem defeitos no padrão cobreado da placa. Constatada alguma irregularidade, ela deve ser sanada **antes** de se colocar os componentes na placa. Pequenas falhas no cobre podem ser facilmente recompostas com uma gotinha de solda cuidadosamente aplicada. Já eventuais "curtos" entre ilhas ou pistas, podem ser removidos raspando-se o defeito com uma ferramenta de ponta afiada.
- Coloque todos os componentes na placa orientando-se sempre pelo "chapeado" mostrado junto às instruções de cada montagem. Atenção aos componentes POLARIZADOS e às suas posições relativas (INTEGRADOS, TRANSÍSTORES, DIODOS, CAPACITORES ELETROLÍTICOS, LEDs, SCRs, TRIACs, etc.).
- Atenção também aos valores das demais peças (NÃO POLARIZADAS). Qualquer dúvida, consulte os desenhos da respectiva montagem, e/ou o "TABELÃO".
- Durante as soldagens, evite sobreaquecer os componentes (que podem danificar-se pelo calor excessivo desenvolvido numa soldagem muito demorada). Se uma soldagem "não dá certo" nos primeiros 5 segundos, retire o ferro, espere a ligação esfriar e tente novamente, com calma e atenção.
- Evite excesso (que pode gerar corrimentos e "curtos") de solda ou falta (que pode ocasionar má conexão) desta. Um **bom** ponto de solda deve ficar liso e brilhante ao terminar. Se a solda, após esfriar, mostrar-se rugosa e fosca, isso indica uma conexão mal feita (tanto elétrica quanto mecanicamente).
- Apenas corte os excessos dos terminais ou pontas de fios (pelo lado cobreado) após rigorosa conferência quanto aos valores, posições, polaridades, etc., de todas as peças, componentes, ligações periféricas (aquelas externas à placa), etc. É muito difícil reaproveitar ou corrigir a posição de um componente cujos terminais já tenham sido cortados.
- ATENÇÃO às instruções de calibração, ajuste e utilização dos projetos. Evite a utilização de peças com valores ou características **diferentes** daquelas indicadas na LISTA DE PEÇAS. Leia sempre TODO o artigo antes de montar ou utilizar o circuito. Experimentações apenas devem ser tentadas por aqueles que já têm um razoável conhecimento ou prática e sempre guiados pelo bom senso. Eventualmente, nos próprios textos descritivos existem sugestões para experimentações. Procure seguir tais sugestões se quiser tentar alguma modificação...
- ATENÇÃO às isolações, principalmente nos circuitos ou dispositivos que trabalhem sob tensões e/ou correntes elevadas. Quando a utilização exigir conexão direta à rede de C.A. domiciliar (110 ou 220 volts) DESLIGUE a chave geral da instalação local **antes** de promover essa conexão. Nos dispositivos alimentados com pilhas ou baterias, se forem deixados fora de operação por longos períodos, convém retirar as pilhas ou baterias, evitando danos por "vazamento" das pastas químicas (fortemente corrosivas) contidas no interior dessas fontes de energia.

(CIRCUITO MINI-MAX) Carregador p/baterias de níquel-cádmio

SEGURO, BARATO E PRÁTICO (SEM FALAR NA FACILIDADE DE MONTAGEM...), O ***CABANC*** *(CARREGADOR P/BATERIAS DE NÍQUEL-CÁDMIO) É O TIPO DO DISPOSITIVO CUJA UTILIDADE E VANTAGENS O* ***PAGAM*** *EM POUQUÍSSIMO TEMPO! BASICAMENTE DESENVOLVIDO PARA A CARGA SIMULTÂNEA DE 4 BATERIAS PEQUENAS DE* ***NICAD*** *(EQUIVALENTES, EM TAMANHO, A 4 PILHAS PEQUENAS COMUNS...), O CIRCUITO PODE - ENTRETANTO - RECEBER SIMPLES ADAPTAÇÕES QUE LHE PERMITEM* ***OUTROS*** *REGIMES DE CARGA, PARA* ***OUTRAS*** *QUANTIDADES E TAMANHOS DE BATERIAS DESSE TIPO... O SEU PONTO FORTE É A ABSOLUTA* ***SEGURANÇA*** *PARA AS BATERIAS SOB CARGA, PRESERVANDO AO MÁXIMO A SUA VIDA ÚTIL E MANTENDO SUPER-ELEVADA A* ***QUANTIDADE*** *DE RECARGAS POSSÍVEIS (SUPERIOR A 1.000, TIPICAMENTE...)! UMA MONTAGEM* ***IMPERDÍVEL*** *PARA O USUÁRIO DE EQUIPAMENTOS PORTÁTEIS, BRINQUEDOS, ETC., NORMALMENTE ENERGIZADOS POR ESSE TIPO DE BATERIAS!*

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS BATERIAS DE NICAD...

Para uso genérico, as baterias recarregáveis de níquel-cádmio são normalmente produzidas em todos os *tamanhos* e formatos normalmente já existentes para as pilhas comuns, alcalinas ou de zinco-carvão (além de vários tamanhos e modelos especiais, o que - no momento - não vem ao caso...). Embora custando em torno de *10 vêzes mais* do que suas equivalentes comuns, as baterias de *nicad* permitem (se tal operação for *corretamente* feita...) um mínimo de *1.000 recargas*, com o que a relação custo/benefício se mantém numa escala de superioridade *100 vêzes melhor* do que as pilhas comuns, eletricamente equivalentes...!

Atualmente, *muitos* dos equipamentos eletro-eletrônicos portáteis, sejam de uso profissional, sejam de aplicação doméstica, valem-se de tais baterias (principalmente quando se trata de dispositivos importados, cuja aquisição se tornou bem mais fácil por uma série de motivos...). O problema é que - na prática - inexistem no mercado os essenciais *carregadores* para as baterias de *nicad*... Quando podem ser encontrados, ou o preço é absurdamente desproporcional, ou suas características técnicas deixam muito a desejar, com o que torna-se sensivelmente *encurtada* a vida útil das baterias (reduzindo-se *em muito* a possibilidade numérica de recargas e - por consequência - restringindo a relação custo/benefício que se poderia delas esperar...).

O circuito do **CABANC** vem atender, justamente, ao usuário de baterias de níquel-cádmio, suprindo *todas* as necessidades e parâmetros técnicos recomendáveis e - principalmente - garantindo todo o potencial de recargas (1000 vêzes, ou mais...) que configura a principal vantagem dessas baterias. O custo final da montagem mantém-se baixo de modo a preservar, também em termos puramente econômicos, a relação custo/benefício... A complexidade da construção (nenhum ajuste é necessário...) é praticamente *nenhuma*, de modo que mesmo os leitores/hobbystas principiantes poderão levar a construção do dispositivo a bom termo (desde que se disponham a seguir com atenção às presentes instruções...). Além disso, pelo seu pequeno tamanho e número reduzido de componentes, o **CABANC** *merece* a classificação na categoria ***MINI-MAX*** (que, como sabem os leitores assíduos, indica os projetos com um *mínimo* de peças e de tamanho, para um *máximo* de desempennho e validade prática...).

Quem tem em casa qualquer tipo de dispositivo, aparelho, brinquedo, etc., normalmente *alimentável* por baterias de *nicad*, encontrará no **CABANC** um valioso e econômico auxiliar, cuja montagem - como já foi dito - *paga-se a sí própria* em muito pouco tempo...!

●●●●●

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - Um dos principais problemas que se apresentam na carga de baterias de *nicad* tem sua origem na impedância *muito* baixa de tais meios de armazenamento de energia, ou seja: uma resistência interna tão baixa que qualquer pequena sobre-tensão aplicada durante o processo, levará a um inevitável excesso de corrente... Tal excesso, se moderado, simplesmente encurtará a vida útil das baterias... Se muito *bravo*, inutilizará as baterias imediatamente, a partir de um sensível sobreaquecimento que arruinará a composição físico-química interna das ditas cujas... Dessa forma, todo o *segredo*

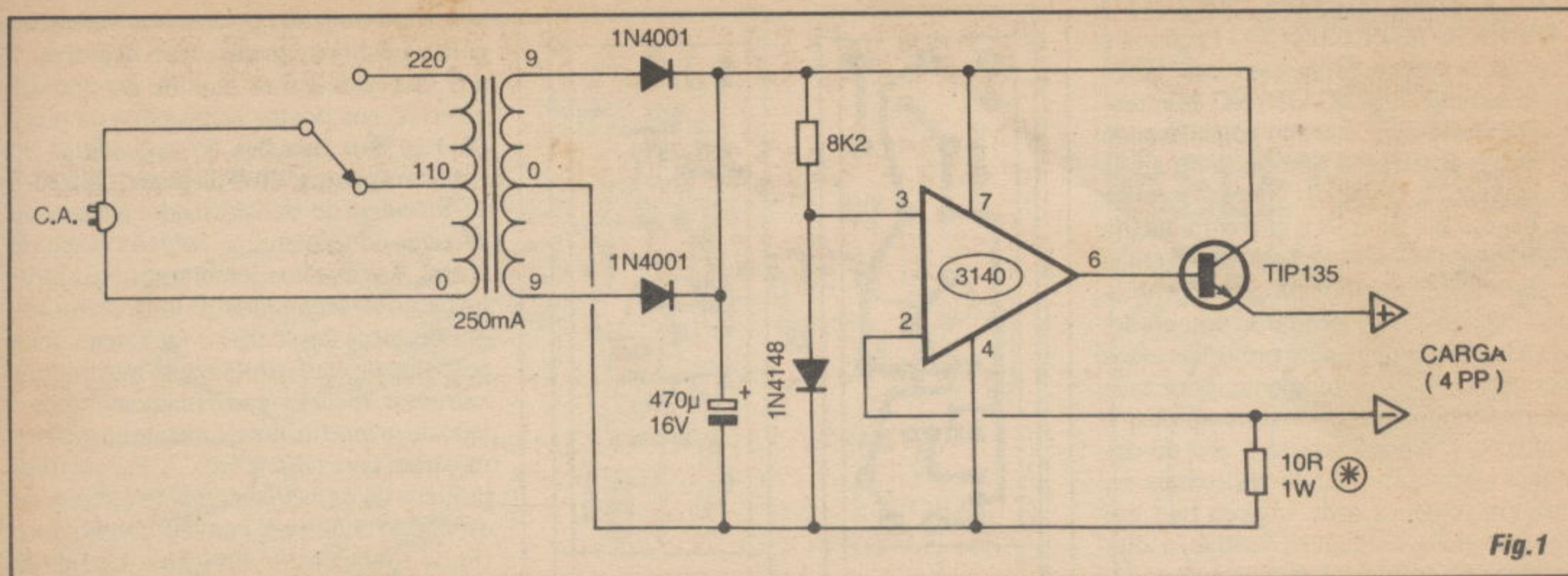



Fig.1

do **CABANC** reside na manutenção *automática* de um regime de corrente *controlado*, com um ponto máximo pré-definido e *intransponível*, compatível com os limites bem aceitos pelas baterias de *nicad*...! Inicialmente o circuito *parece* uma fonte comum, a transformador (*secundário* para 9-0-9V x 250mA), com um par de diodos 1N4001 e um capacitor eletrolítico de 470u nos trabalhos de retificação e filtragem, de modo a oferecer - na saída do módulo - uma C.C. dentro dos requeridos parâmetros... Já o módulo centrado no integrado CA3140 (um amplificador operacional equivalente ao *manjadíssimo* 741, porém dotado de estrutura interna de *entrada* em tecnologia FET...) executa o importante trabalho de regulação automática da corrente... Observem que a *entrada não inversora* do amp.op. (pino **3**) é mantida sob um referencial *fixo* de tensão (entre 0,6 e 0,7V, aproximadamente...) oferecido pela junção do diodo 1N4148 com o resistor de 8K2... O integrado CA3140, então, *compara* esse referencial de tensão com aquele presente na sua *entrada inversora* (pino **2**). Esta é, normalmente, mantida *aterrada* através do resistor de 10R, com o que a *saída* do integrado se apresenta *totalmente positiva* (saturando o transístor de média potência, TIP135, que assim se mantém *ligado a toda*...). Já com um conjunto/série (4 unidades pequenas, tamanho AA...) de baterias de *nicad* ligado à saída operacional do circuito, inicialmente este *tentará* fornecer um nível de corrente relativamente *elevado*... Tal condição, porém, não *consegue* ser mantida, por uma razão muito simples: a elevação da corrente sobre o dito resistor, faz com que a tensão sobre seus terminais também se eleve...! Quando, nessa *subida*, a tensão *igualar* o valor de referência (entre 0,6 e 0,7V) fixamente aplicado à *entrada não inversora*, automaticamente a *saída* do amp.op. será *levada para baixo* (em termos de tensão...), numa limitação segura que *jamais* permite o desenvolvimento de *mais* do que 0,6 ou 0,7V sobre o citado resistor de 10R...! Dessa forma, a *máxima corrente de carga*, oferecida pelo circuito nos seus terminais (+) e (-) de saída, *não tem como ultrapassar* cerca de 60 ou 70 mA (parâmetro determinado pela tensão limitada a 0,6 ou 0,7V sobre o valor de 10R do resistor - vejam a *velha Lei de Ohm*...). Observem que a limitação automática é *tão* rigorosa, que mesmo colocando *em curto* os terminais de saída do **CABANC**, os 60 ou 70mA máximos *nunca serão ultrapassados*! Torna-se, assim, *impossível* qualquer dano (por excesso de corrente...) às baterias sob carga...! O regime mantido em 60 ou 70mA é *ideal*, tecnicamente, para os requisitos das ditas baterias de *nicad*, que assim podem ser carregadas com extrema segurança (mesmo que elas sejam *esquecidas* no carregador, nenhum dano lhes será causado...), na prática *garantindo* aquelas *mil recargas* prometidas pelos fabricantes...! Finalizando a análise técnica do circuito, notem que (ainda aplicando a *velha Lei de Ohm*...) pelo simples re-cálculo do valor do resistor original de 10R, outros regimes de corrente automaticamente limitada podem ser obtidos (se assim for requerido por baterias de *nicad* de especiais características...). Por exemplo: com um resistor de 12R teremos um regime de aproximadamente 50mA, fixo e garantido... Já com um resistor de 4R7, uma corrente fixa de aproximadamente 140mA será fornecida pela saída do circuito, e assim por diante...! Em qualquer caso, os parâmetros do transístor de média potência na função de *booster* de saída; tipo BD135, são plenamente compatíveis... Quem for *muito precavido* poderá (isso não é *obrigatório*...) anexar um pequeno dissipador de calor ao dito transístor, porém para condições normais de uso do **CABANC** tal providência é... dispensável.

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado CA3140
- 1 - Transístor BD135
- 2 - Diodos 1N4001 ou equivalentes
- 1 - Diodo 1N4148
- 1 - Resistor 10R x 1W (VER TEXTO)
- 1 - Resistor 8K2 x 1/4W
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 470u x 16V
- 1 - Transformador de força c/*primário* para 0-110-220V e *secundário* para 9-0-9V x 250mA
- 1 - Chave de tensão (*110-220*) tipo *botão raso*
- 1 - *Rabicho* (cabo de força com *plugue* C.A.)
- 1 - Suporte para 4 pilhas pequenas
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (5,8 x 2,0 cm.)
- \- Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixinha para abrigar a montagem. Qualquer *container* plástico padronizado, com medidas mínimas em torno de 6,5 x 3,0 x 2,0 cm, servirá...
- \- Parafusos, porcas, adesivos, etc., para fixações diversas.

- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Pequeno e simples, o circuito impresso específico para a montagem do **CABANC** é de realização muito fácil, mesmo considerando que o caro leitor/hobbysta possa ser ainda um iniciante... O padrão cobreado (visto em negro, na figura...) encontra-se em tamanho natural (escala 1:1), podendo então ser diretamente *carbonado*, sem problemas... Devido à presença do integrado, com suas *perninhas* muito próximas umas das outras (consequentemente, com as ilhas respectivas muito *amontoadinhas* e pequenas...), recomenda-se o uso de decalques apropriados, ácido-resistentes, na traçagem (embora nada impeça que um hobbysta mais cuidadoso realize a dita traçagem com tinta/caneta apropriada...). Todas as *velhas recomendações* quanto à elaboração de circuitos impressos devem ser levadas em conta pelo realizador, inclusive no que diz respeito à rigorosa conferência final, importantíssima para a prevenção e eliminação de erros, lapsos, falhas ou *curtos*, ainda *antes* de se começar a inserção e soldagem dos componentes... Ao principiante, recomendamos uma leitura atenta às **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS**, seção permanentemente encartada em **APE**, onde *importantes* subsídios práticos, dicas e informações complementares a respeito são encontradas...

- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - O *outro* lado da placa (não cobreado...), ainda em tamanho natural, com todas as peças (menos o *trafo*...) colocadas, identificadas pelos seus códigos, valores, polaridades e demais características de acordo com as normas gráficas adotadas por **APE** (que *não são*, necessariamente, as mesmas eventualmente adotadas por outras publicações ou mesmo pelas entidades de *normalização técnica*...). O leitor/hobbysta que nos acompanha já está mais do que *acostumado* a corretamente interpretar as estilizações criadas pelos nossos desenhistas, sempre no sentido de facilitar ao máximo a compreensão e o entendimento *visual*, mesmo pelo mais *verde* dos principiantes... Lembramos que vários dos componentes são *polarizados* e assim têm posição *única e certa* para inserção e soldagem à placa... É o caso do Integrado, com sua extremidade marcada claramente indicada; do transístor, com sua face metalizada voltada para os terminais (S+)(S-); dos diodos, todos com sua extremidade de **catodo** também nitidamente indicada pela marca ou anel em cor contrastante, e do capacitor eletrolítico, com sua polaridade de terminais marcada

Fig.2

Fig.3

claramente... Atenção, ainda, aos *valores* dos resistores (embora o tamanho mais *avantajado* do de 10R - devido à sua dissipação de 1W - contribua para eliminar confusões ou trocas...). Aos *começantes*, ainda inseguros, recomendamos que recorram ao **TABELÃO APE**, sempre que dúvidas surgirem... Terminadas as soldagens, tudo deve ser re-conferido, verificando-se também a qualidade dos pontos de solda, pela face cobreada da placa... Tudo *nos conformes*, podemos passar à próxima fase, com a ligação dos componentes *externos* à placa...

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - No diagrama a placa continua vista pelo seu lado *não cobreado* (como na figura anterior...), só que agora a ênfase se concentra nas ligações dos componentes e peças que ficam, fisicamente, *fora* do impresso... Observar, cuidadosamente, os seguintes pontos: polaridade (convencionalmente indicada pelas cores **vermelho** para o **positivo** e **preto** para o **negativo**...) dos fios que ligam o suporte externo das baterias, aos pontos respectivos da placa (S+) e (S-); ligações do *secundário* do *trafo* aos pontos **9-0-9** da placa; conexões do *primário* do transformador à chave de *escolha* de tensão e ao *rabicho* (cabo de força). Aos novatos, lembramos que a identificação do *secundário* de um transformador de força desse tipo é facilmente feita pelo fato de este enrolamento mostrar *fios extremos de cores iguais* (enquanto que no lado do *primário*, normalmente os três fios mostram cores *diferentes*...). Por motivos práticos de *agasalhamento* do circuito no escolhido *container*, convém deixar para o fim as soldagens do *rabicho* e dos fios de conexão ao suporte de pilhas/baterias, de modo que mais facilmente seja possível dar ao conjunto um acabamento conforme sugerido no próximo diagrama...

- FIG. 5 - SUGESTÃO PARA O ACABAMENTO DO *CABANC* - Nenhuma sofisticação e o máximo de funcionalidade, é o que recomendamos para o acabamento do projeto, inclusive no *lay out* final do encapsulamento... A sugestão mostrada baseia-se no uso de um *container* de dimensões mínimas... Entretanto, se assim o leitor/hobbysta quiser, nada impede que a plaquinha do impresso seja fixada no interior de uma caixa padronizada (ou mesmo *improvisada* pelo construtor...) *maior*, com o que - eventualmente - poder-se-á *incluir* o próprio suporte para as pilhas/baterias num compartimento externamente acessível, resultando num acabamento geral ainda mais *profissional* e prático... De qualquer modo, o que *vale* mesmo no **CABANC** é a funcionalidade, a praticidade e *descomplicação* no uso...

●●●●●

Fig.4

Fig.5

USANDO O CABANC...

Tão fácil quanto construir, será *usar* o **CABANC**...! É só colocar as quatro baterias pequenas de *nicad* no suporte (elas têm forma e tamanho compatíveis com os das pilhas comuns pequenas, *casando* bem com o suporte...) e ligar o *plugue* do *rabicho* à tomada da parede (não esquecendo de *antes* chavear o circuito para a correspondente tensão de rede C.A. local (110 ou 220V) através do respectivo interruptor de *escolha*...). Daí, basta deixar lá as baterias, pelo tempo recomendado pelo fabricante das ditas cujas...

Não há muito com o que se preocupar, se por acaso as baterias forem *esquecidas* no carregador, uma vez que o regime controlado, automaticamente limitado, de corrente fornecida, evita danos por sobrecarga às tais baterias (e essa é a *essência*, a *lógica* do projeto...).

Um conselho: para melhor aproveitar as boas características das baterias recarregáveis de níquel-cádmio convencionais (de acordo com recomendações dos próprios fabricantes...), garantindo a mais longa vida útil e o maior número de *recargas* (mais de *um milhar*...), convém apenas promover a carga quando as ditas baterias estiverem praticamente *miando* (com carga/tensão *nitidamente baixa*...). É um *mau costume* promover recargas imediatamente após *qualquer* uso, breve e *não desgastante*, das baterias, pois se elas forem re-energizadas quando ainda se encontram com tensão relativamente alta, muito próxima da nominal, ocorre o chamado **efeito de memória**, que *encurta* a vida das ditas cujas e reduz substancialmente o número possível de recargas e reutilizações futuras.

Se *tratadas de acordo* com os preceitos aqui expostos, e carregadas *sempre* no **CABANC**, as baterias de *nicad* durarão realmente *muito*, com o que ficará largamente compensado o seu (relativo...) alto custo, além do que o dispêndio com a construção do projeto também será, tranquilamente, *descontado*...!

●●●●●

UM AVISO...

ATENÇÃO: Pilhas comuns (mesmo alcalinas...) *não podem* ser *recarregadas* ou *reativadas* no **CABANC**... Se a intenção for essa, recomendamos a montagem do **REATIVADOR DE PILHAS E BATERIAS**, cujo projeto foi publicado em **APE** quase cinco anos atrás, e cujo **KIT** ainda está disponível através da Concessionária Autorizada (**EMARK ELETRÔNICA**), conforme Vocês poderão verificar do anúncio específico, encontrável por aí, em outra página da presente Revista! ■

MONTAGEM 332

MICRO-MIXER P/ Guitarra/Microfone

*MUITO PEQUENO E LEVE (DE MODO A PODER SER PORTADO NO CINTO, PELO MÚSICO/CANTOR...), ALIMENTADO POR BATERIAZINHA DE 9V SOB BAIXÍSSIMO CONSUMO (2 OU 3 mA...), O **MIMIGUIM** (MICRO-MIXER P/GUITARRA/MICROFONE) FAZ - E MUITO BEM - EXATAMENTE O QUE SEU NOME INDICA: CASA NÍVEIS, IMPEDÂNCIAS E FAIXAS TONAIS DE UMA GUITARRA ELÉTRICA E DE UM MICROFONE (ELETRETO, DINÂMICO, ETC.), PERMITINDO (POR POTENCIÔMETROS ESPECÍFICOS...) AJUSTES INDIVIDUAIS NESSAS DUAS FONTES DE SINAL, E ENTREGANDO **TUDO** ATRAVÉS DE UMA SAÍDA JÁ **MIXADA**, COMPATÍVEL COM QUALQUER BOM AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA PARA USO MUSICAL, MAS PODENDO TAMBÉM SER APLICADA (GRAÇAS AO BOM NÍVEL E À IMPEDÂNCIA **UNIVERSAL**...) A QUALQUER ENTRADA **AUXILIAR** (MESMO DO **VELHO TRÊS EM UM** AÍ DA SALA DA CASA DO CARO LEITOR/HOBBYSTA/MÚSICO/CANTOR...)! EXCELENTE GANHO, RESPOSTA AMPLA EM FAIXA TONAL, DISTORÇÃO **MUITO** BAIXA E NÍVEL DE ZUMBIDO PRATICAMENTE EM **ZERO**...! É O QUE SE PODE ESPERAR DESSE CIRCUITINHO QUE - ALÉM DE TUDO - É MUITO BARATO, E MUITO FÁCIL DE REALIZAR...!*

GUITARRAS, MICROFONES E AMPLIFICADORES...

Tanto guitarras elétricas, quanto microfones, são dispositivos muito *fracos* no que diz respeito à *intensidade* ou nível dos sinais elétricos por eles gerados, para posterior entrega à amplificação de potência... Normalmente, sinais provenientes de guitarras (mesmo as dotadas dos melhores captadores disponíveis...) dificilmente alcançam mais do que uma centena de milivolts... Os sinais de microfones, então (principalmente os de tipo *dinâmico*, magnéticos...), situam-se na casa das dezenas de milivolts, no máximo... Mesmo os (melhores...) microfones de eletreto, também mostram nível de sinal *muito* baixo em suas saídas naturais...

Outro ponto característico dessas fontes de sinal é a *impedância*, normalmente **muito** baixa (normalmente inferior a uma centena de Ohms, com exceção apenas dos microfones de eletreto, cuja impedância de saída situa-se na casa dos poucos milhares de Ohms...).

Esse conjunto de características obriga a um projeto todo especial dos módulos eletrônicos inerentes às *entradas* dos amplificadores especialmente destinados a uso com guitarras e microfones... Constituem blocos *delicados*, com *casamentos* de parâmetros realmente *muito estreitos* e que, se forem - por exemplo - excitados por **mais de uma** fonte (digamos: uma guitarra e um microfone acoplados à *mesma* entrada...) ocasionarão severas perdas na qualidade do som, *derrubando* o nível dos sinais, *arruinando* as faixas tonais de passagem e - principalmente - fazendo com que os sinais interfiram-se mutuamente de modo que ajustando-se o *volume* da guitarra, o microfone acaba sofrendo também alterações no *seu volume*... Enfim: **impraticável**, se a exigência for um mínimo de qualidade, *enfiar* numa **mesma** entrada de amplificação os sinais de uma guitarra e de um microfone!

Acontece que o músico/cantor em início de carreira (isso também acontece em outras atividades, num País atormentado pela pobreza, como o nosso...) carece profundamente de recursos financeiros (*grana*...) e não tem como sair comprando, *a torto e a direito*, amplificadores especiais para isso e aquilo, adaptadores, *mesas de mixagem* sofisticadas, essas coisas! Naqueles velhos ensaios *na garagem*, quando muito está disponível um amplificador para cada músico (às vêzes nem isso...) e, numa banda ou conjunto, inevitavelmente terão que se espremer tecnicamente instrumentos, microfones e outras *mumunhas*, literalmente **afunilados** em poucas e restritas entradas de sinal... Os resultados, Vocês conhecem: uma *merda*! Sons *abafados*, agudos *mortos*, um instrumento *cobrindo* o som do outro, vozes *embaralhadas* e interferidas pelos instrumentos, e por aí vai...

O **MIMIGUIM** (a alcunha ficou *engraçadinha*, feito nome de animalzinho em extinção, né...?) vem, justamente, para *tapar esse buraco*...! *Bolado* para uso individual (mas podendo, é claro, ser compartilhado por mais de uma pessoa, se *uma tocar* e *outra cantar*...), tem duas entradas sensíveis e independentes, cada uma controlada por potenciômetro específico, eletricamente *desenhadas* para receber - respectivamente - sinais provenientes de uma guitarra e de um microfone... Dentro do circuito, os níveis, impedâncias e faixas tonais altamente *díspares* dessas fontes são devidamente *casados* (e também regulados, via potenciômetros à disposição do usuário...) e, em seguida, amplificados de modo a aparecerem, na saída final, em forma perfeitamente compatível com a entrada de um módulo de potência, seja amplificador específico para *fins musicais*, seja qualquer outro bom amplifica-

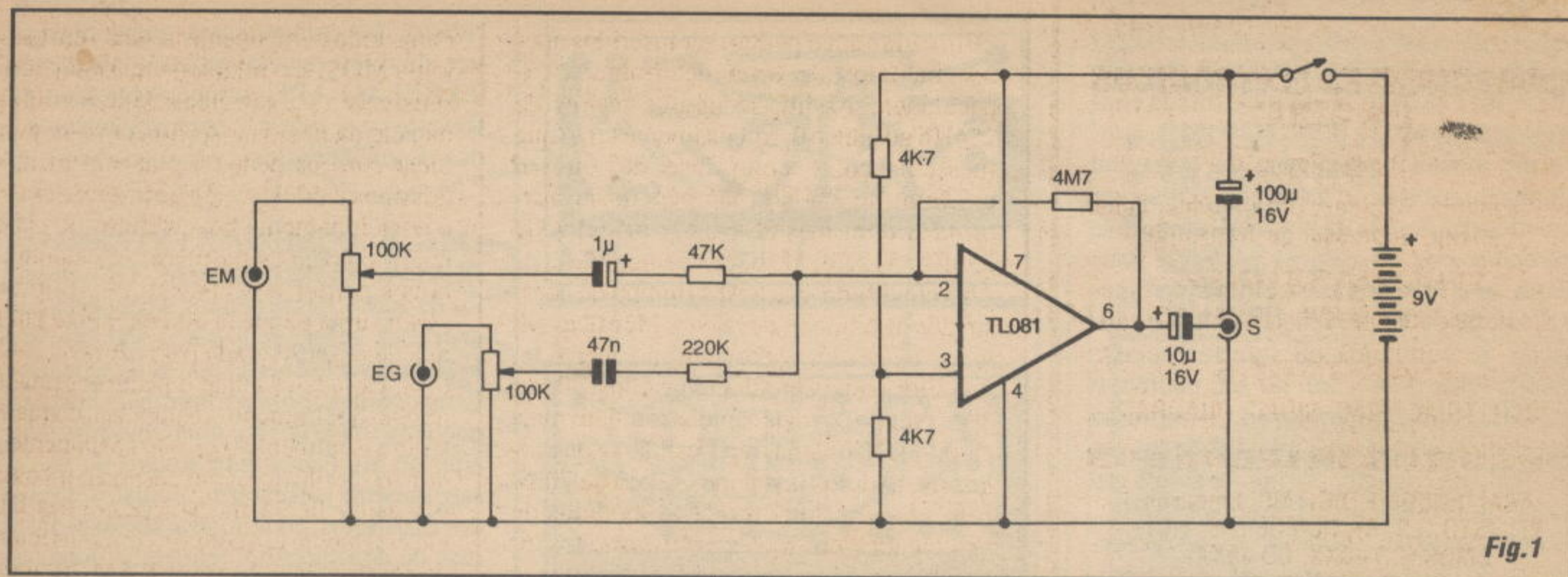



Fig.1

dor, mesmo dotado apenas de uma *entrada auxiliar* convencional...!

Os **leitores/hobbysta/músicos**, simplesmente vão *adorar* o **MIMIGUIM**, já que o projeto vem atender à uma série de requisitos (já enumerados lá no *nariz* da presente matéria...) além de evidente **economia**, sob vários aspectos! No uso, um músico que também cante poderá ligar a sua guitarra e o seu microfone (sugerimos um modelo *de cabeça*, que dá grande mobilidade e conforto ao músico/cantor...) ao **MIMIGUIM** (este preso ao seu cinto, por um grampo - VER DETALHES mais adiante...), acoplando a saída deste à entrada geral do amplificador de potência... Terá o *performer*, à sua disposição, os controles individuais de nível do instrumento e do microfone, logo *alí, na sua própria cintura*, podendo alterá-los à vontade, mesmo *durante* a execução de uma melodia!

Enfim: conforto, economia, qualidade, praticidade e simplicidade, tudo reunido num projeto que realmente **mostrará sua validade**! Vamos, então, à descrição da montagem, sem muito *nheconheco* (mesmo porque a realização - também como já foi dito - é **muito** fácil...).

●●●●●

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - Um integrado contendo amplificador operacional (*tipo* 741...) com sensíveis entradas FET, código TL081, faz todos os trabalhos do circuito, estruturado como simples amplificador inversor (a entrada *não inversora* - pino **3** - encontra-se polarizada a *meia tensão* de alimentação, via par de resistores de 4k7...), porém manejando **dois** sinais simultâneos... Observem que, pelo arranjo do circuito, o *ganho* imprimido a cada um dos sinais é proporcional à relação de valores entre o resistor de realimentação (4M7) e o de entrada (47K para o *caminho* do **microfone** e 220K para o percurso do sinal de guitarra...). Assim, o natural *descasamento* de níveis entre esses dois tipos de sinal já é *compensado* pelos valores que determinam os *ganhos*. Cada um dos dois resistores de entrada é precedido por um capacitor de isolamento (47n e 1u), cujo valor foi também determinado para melhor *deixar passar* a faixa tonal envolvida (guitarra e microfone, respectivamente...). A forma como essas duas redes RC de entrada são *juntadas* à entrada *inversora* do TL081 (pino **2**) efetiva uma *soma* dos sinais, sem que estes possam interferir-se mutuamente, garantindo que os ajustes individuais de *volume* (feitos via potenciômetros de 100K) também funcionem *independentemente*, conforme queremos... Depois de devidamente *casados*, regulados e amplificados, os sinais (já *somados*...) são entregues à saída final via capacitor isolador de 10u, em nível e impedância bastante *universais* , capazes de excitar praticamente *qualquer* bom amplificador (mesmo que não especificamente destinado ao uso *musical*...)! A alimentação fica por conta de uma bateriazinha de 9V, devidamente desacoplada pelo capacitor de 100u... O consumo de corrente é *muito* baixo (2 a 3 mA), com o que tal fonte de energia se mostrará bastante durável... Notem que embora tecnicamente o circuito *possa* ser alimentado por uma fontezinha de 9V ligada à C.A., o uso de bateria é altamente **recomendável** para a prevenção de zumbidos e interferências, já que os ganhos e sensibilidades são inerentemente **elevados** em circuitos do gênero...

●●●●●

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado TL081
- 2 - Resistores 4K7 x 1/4W
- 1 - Resistor 47K x 1/4W
- 1 - Resistor 220K x 1/4W
- 1 - Resistor 4M7 x 1/4W
- 2 - Potenciômetros (*log*) 100K
- 1 - Capacitor (poliéster) 47n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 1u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 10u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Placa de circuito impresso específica para a montagem (5,3 x 2,2 cm)
- 1 - Interruptor simples (chave H-H *mini* ou *micro*)
- 1 - *Clip* para bateria de 9V
- 3 - *Jaques* grandes, tipo *guitarra*, mono
- - 50 cm de cabo blindado mono, fino
- - Fio e solda para as ligações

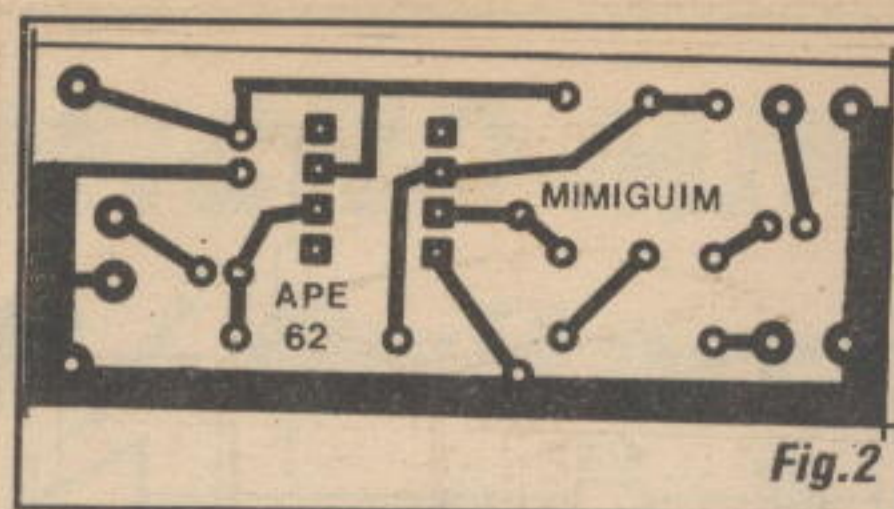
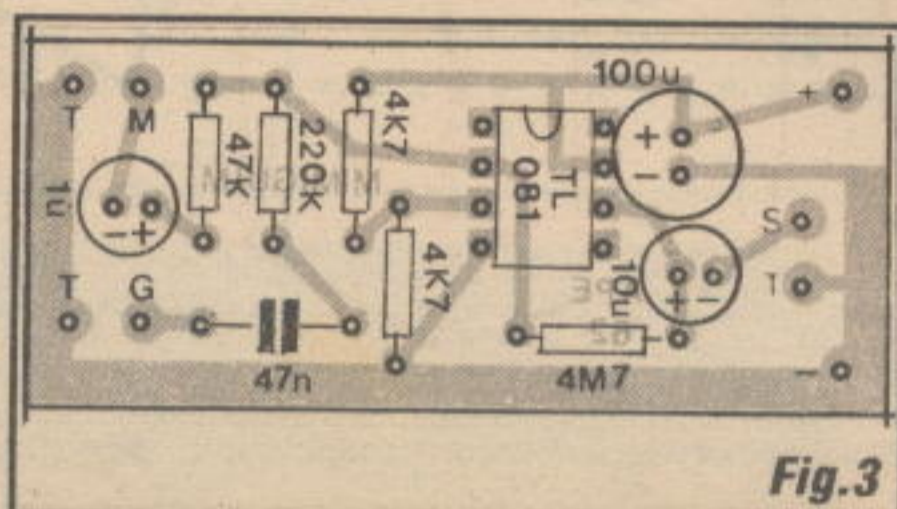
LISTA DE PEÇAS

- 1 - Caixa para abrigar a montagem (medidas mínimas em torno de 8,5 x 7,0 x 4,0 cm.)
- 2 - *Knobs* para os potenciômetros
- 1 - *Grampo* para fixação na caixa (permitindo a sua acomodação ao cinto do operador) - VER TEXTO E ILUSTRAÇÕES.
- - Caracteres adesivos, decalcáveis ou transferíveis (tipo *Letraset*...) para marcação externas dos controles, acessos, etc.
- - Parafusos, porcas, adesivos fortes para fixações diversas

- FIG. 2 - *LAY OU* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - A placa do impresso é pequena e simples, na sua configuração de ilhas e pistas cobreadas, conforme mostra o diagrama de traçagem (tamanho natural...), na figura... Observar que três das bordas da placa encontram-se *cercadas* por uma barra de *terra* mais larga, que funciona como blindagem geral, ajudando na prevenção contra a captação de zumbidos ou interferências... Embora *descomplicado* no seu padrão, e também pouco *congestionado*, o impresso deve ser confeccionado com todos os cuidados já exaustivamente descritos em matérias anteriormente vistas em APE... Pela *enésima* vez, lembramos que da perfeição do circuito impresso depende **muito** o sucesso de *toda e qualquer* montagem eletrônica... Em circuitos de áudio, que trabalhem com sinais de nível muito reduzido, submetidos a amplificação de elevado ganho (como é o caso do **MIMIGUIM**...), tais cuidados devem ser redobrados...! Aos principiantes recomendamos buscar subsídios extras nas **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS** (encarte permanente de **APE**...), sempre *lá*, para ajudar nas dúvidas, fornecer *dicas* e relembrar os *esquecidinhos*...

Fig.2

Fig.3

- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - A colocação dos componentes à placa deve ser guiada pelo *chapeado*, que mostra o impresso pela sua face *não cobreada*, todas as peças principais posicionadas e identificadas (ainda em escala 1:1, para que seja mais fácil ao leitor/hobbysta a comparação e conferência com a *sua* placa...). Atenção à orientação dos componentes *polarizados*, ou seja: o integrado, com sua extremidade marcada voltada para a borda superior da placa (na posição em que o impresso é visto na figura...) e os três capacitores eletrolíticos com suas polaridades rigorosamente respeitadas... Cuidado também para não *trocar as bolas* quanto aos valores dos resistores, em função dos lugares a eles destinados na placa... Conferir tudo ao final, incluindo a qualidade dos pontos de solda (no *outro* lado da placa...) que devem ser pequenos, lisos, brilhantes, garantindo boas conexões (elétrica e mecanicamente falando...). Na identificação dos valores, códigos e polaridades dos componentes, quem ainda tiver dúvidas deverá recorrer ao *eterno* **TABELÃO APE**, sempre encartado na Revista para *livrar a cara* dos novatos e dos desmemoriados...

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - Aqui *a coisa pega*...! Em circuitos de áudio, desse gênero, a cabagem e as conexões *externas à placa* são **tão (ou mais) importantes** do que as ligações dos componentes *sobre* o impresso! Qualquer pequena imperfeição, uma *inversãozinha* aqui ou alí, cabos *mais longos* do que o estritamente necessário, contatos soldados mal-feitos, podem gerar **sérios** problemas de desempenho, reduzindo drasticamente a qualidade do sinal apresentado na saída final do sistema! Assim, observar com **extrema atenção e cuidado** o diagrama, no qual a placa ainda é vista pela sua face não cobreada... Cuidado na **polaridade** da cabagem de alimentação (sempre com o fio **vermelho** no **positivo** e fio **preto** no **negativo**...) e com a perfeita identificação dos condutores **vivo** (interno, isolado...) e **terra** (malha...) de toda a cabagem blindada mono entre a placa, os potenciômetros e *jaques*... Notar que ambos os potenciômetros são vistos, na figura, *pela frente* (olhando-se a peça *pelo eixo*...). Manter toda a cabagem blindada **tão curta quanto possível** (considerando apenas as necessidades *mecânicas* da própria instalação do conjunto no *container*, conforme visto mais adiante...). Observar também a **identificação** dos *jaques* de entrada, com **EM** para o canal de micro-

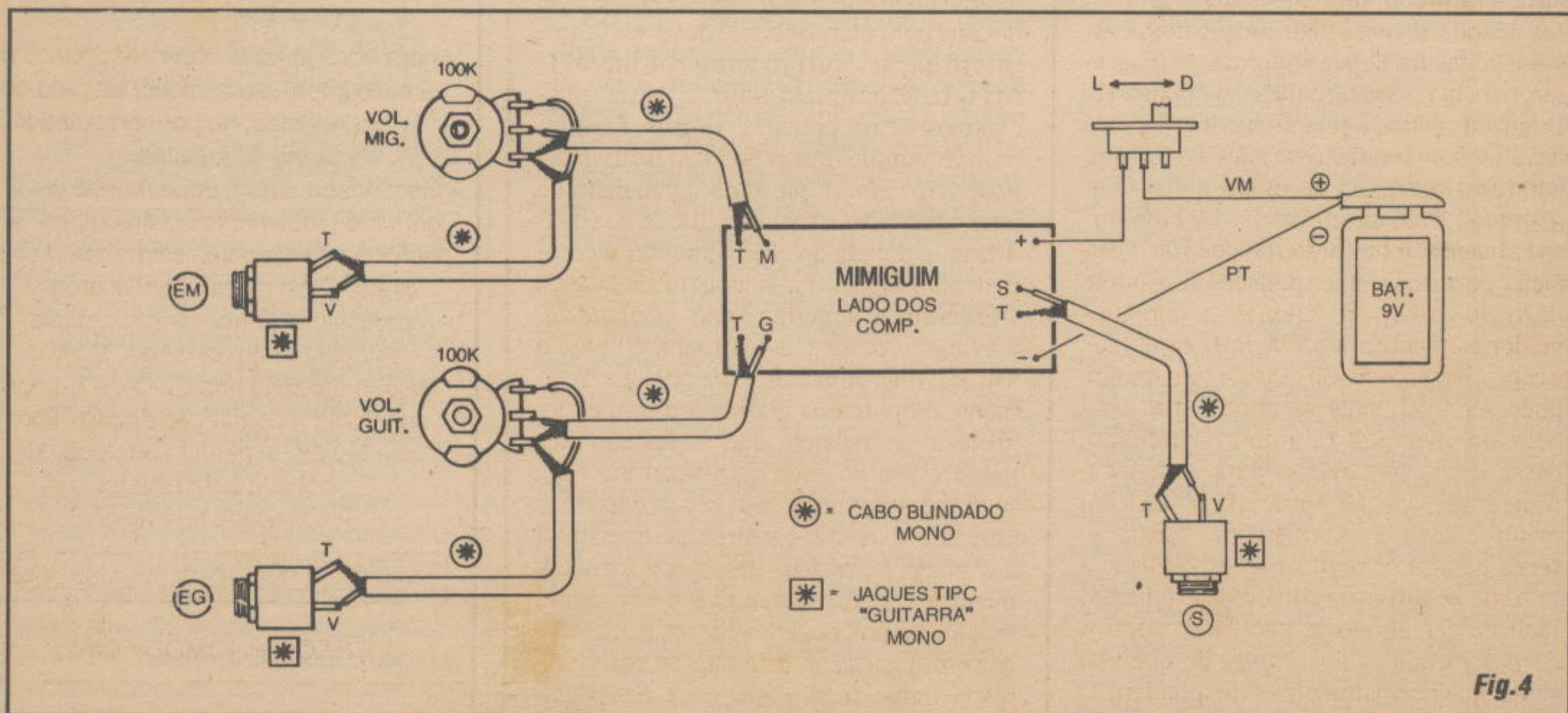



Fig.4

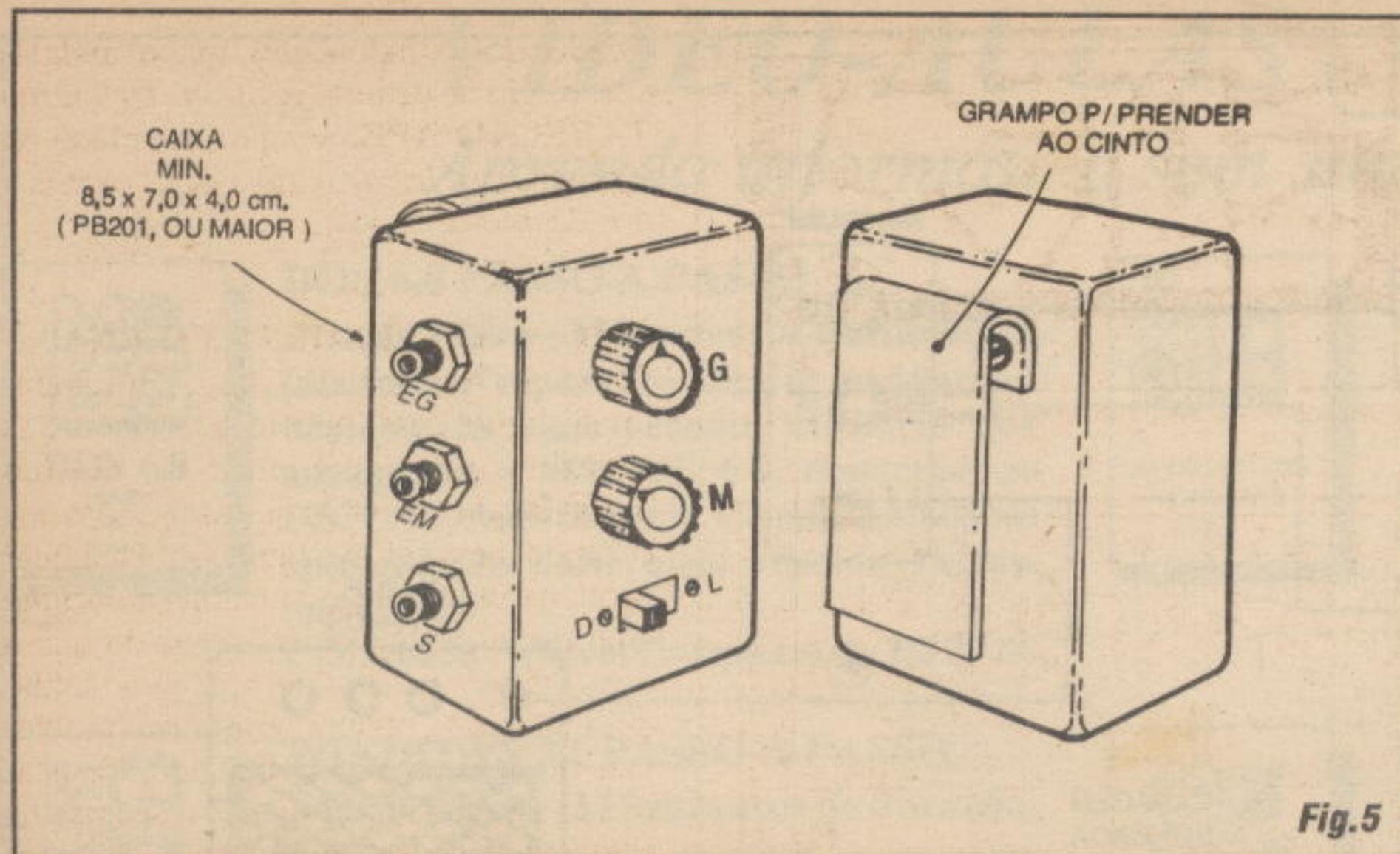



Fig.5

fone e EG para o de guitarra, bem como a indicação dos respectivos potenciômetros de controle... Assim como ocorreu na finalização da etapa anterior, aqui também **tudo** deve ser conferido com grande cuidado, depois de feitas as conexões... Só então podemos passar à fase final, de *agasalhamento* da placa e componentes externos na respectiva caixa (*nos conformes* da próxima figura...).

- FIG. 5 - CAIXA E ACABAMENTO... - Utilizando um *container* plástico padronizado, nas medidas já indicadas no item **OPCIONAIS/DIVERSOS** da **LISTA DE PEÇAS** (pode ser uma caixinha modelo PB201, da *Patola*, ou equivalente, ou ainda um *container* um pouco maior...), recomenda-se que a distribuição dos acessos e controles seja a sugerida no diagrama, para maior comodidade ao operador... Dentro da caixa, a plaquinha do impresso deve ser bem fixada (com adesivo forte ou parafusos/porcas...) de modo a não ficar *jogando*... Pelo mesmo motivo, é bom *travar* a bateriazinha em sua posição de instalação, com o auxílio de pedaços de espuma de *nylon* ou *isopor*... Uma *dica*: para prevenir totalmente a ocorrência de zumbidos e captações espúrias, o interior da caixinha pode ser totalmente recoberto com uma película metálica (alumínio laminado, desse usado na cozinha para embalar o frango que vai ao forno...), cuidadosamente colada, e eletricamente ligada ao **terra** geral do circuito, correspondente à linha do **negativo** da alimentação (contato fácil de ser obtido através dos próprios *corpos* metálicos dos *jaques* de entrada/saída, que normalmente correspondem às suas próprias ligações de **terra**...). Finalmente, não esquecer de demarcar com clareza as funções dos diversos acessos e controles, para que não restem dúvidas ao operador, durante a utilização do **MIMIGUIM**... Um grampo metálico (uma espécie de aba larga e flexível) poderá ser fixado à traseira da caixa, mais ou menos conforme a figura descreve, de modo a funcionar como prática *presilha de cinto*... Com tal arranjo, o operador poderá portar o **MIMIGUIM** com todo o conforto, e sem que aquele *monte* de fios e cabos fiquem a lhe atrapalhar os movimentos durante a *performance*...

- FIG. 6 - INTERLIGAÇÕES E USO... - Já deve ter ficado óbvio para o leitor/hobbysta *juramentado*, porém o diagrama detalha com clareza como deve ser feita a interligação guitarra/microfone/**MIMIGUIM**/amplificador... Nem precisamos lembrar (mas **vamos fazê-lo**, porque sempre tem *nêgo meio atrapalhado e distraído*...) que **toda** a cabagem de interligação deve ser blindada, de boa qualidade, e dotada dos convenientes e compatíveis *plugues* na suas extremidades... Observem a sugestão (não *obrigatória*, mas muito prática, concordam...?) para o uso de microfone *de cabeça*, que realmente proporciona grande conforto e mobilidade ao músico, que assim não fica *preso* a um pedestal ou microfone fixo, liberando totalmente seu corpo e suas mãos para bem executar o instrumento e saltitar à vontade, no *embalo* da música... Inicialmente, os controles da guitarra e do amplificador de potência devem ser posicionados em ajustes convenientes ou costumeiros (volume, tonalidade, etc.). Em seguida, liga-se a alimentação do **MIMIGUIM**

Fig.6

com os *seus* controles posicionados em *meio giro*... Finalmente, a partir de uma rápida experimentação *auditiva* dos níveis relativos, basta *reajustar* os controles do **MIMIGUIM** até que instrumento e voz se apresentem nas devidas e pretendidas intensidades relativas...! Normalmente, depois de alguma prática, os controles da guitarra e do amplificador **não precisarão mais ser *mexidos***, restringindo-se todos os ajustes eventuais aos do próprio **MIMIGUIM**, com grande conforto para o operador (já que o aparelhinho está *logo ali*, na sua cintura...)!

●●●●●

OPÇÕES E COMENTÁRIOS...

Certamente que se o instrumento for usado por *um* músico e o microfone por *outra* pessoa (que, no caso, apenas cante...), não existe impedimento técnico ou prático algum para a utilização (também vantajosa...) do **MIMIGUIM**... Apenás que nesse caso, por óbvias razões, não convém que o aparelho fique preso à cintura de alguém, devendo ficar em posição independente, acessível às pessoas que devam exercer os ajustes...

Notar ainda, que num amplificador de potência convencional, para uso musical, dotado - digamos - de *duas* entradas (são bastante comuns amplificadores do gênero, com tal condição...), se acoplarmos *dois* **MIMIGUIMs** será obtida a possibilidade de *enfiar* os sinais de **dois** instrumentos e mais **dois** microfones, tudo devidamente *casado*, regulado e - principalmente - **sem mútuas interferências**...! Um arranjo, sob todos os aspectos, **ótimo**, para ensaios ou para bandas iniciantes, ainda com poucos recursos para a aquisição de vários amplificadores *pesados*...! ■

VIDEO-AULAS LEYSSÉL

Aprenda informática sem sair de casa!

DOS 6.0 PASSO A PASSO

***Fita de Vídeo* - 110 minutos de duração.**

Iniciantes e "experts" recebem os fundamentos básicos do mais recente utilitário que acompanha o MS-DOS 6.0, destacando-se DEFLAG, Anti-vírus, etc. Completa e didática apresentação deste mais vendido sistema operacional.

CÓD. 0032 (Nível Completo) R$ 39.00

APLICATIVOS WINDOWS 3.1

***Fita de Vídeo* - 60 minutos de duração.**

Entre outros, são mostrados os aplicativos PAINTBRUSH, WRITE, CARDFILE, CALENDAR. Ensinando a produzir desenhos, figuras, escrita de textos, dados cadastrais, agenda, calendário, etc.

CÓD. 0037 (Nível Básico) R$ 39.00

WINDOWS 3.1 PASSO A PASSO

***Fita de Vídeo* - 110 minutos de duração.**

Em linguagem clara e objetiva, ensina como instalar e executar as janelas deste poderoso e atual programa.

CÓD. 0033 (Nível Básico) R$ 39.00

DOMINANDO PAGE MAKER

***Fita de Vídeo* -75 minutos de duração.**

Mostra de maneira clara como utilizar este poderoso Editor Elẽtrônico, a partir dos seus comandos iniciais podendo montar desde um boletim até uma revista.

CÓD. 0014 (Nível Básico) R$ 39.00

WORD 2.0 FOR WINDOWS

***Fita de Vídeo* - 60 minutos de duração.**

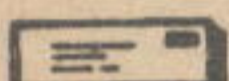
Com facilidade se aprende a utilizar Edição, Alinhamento, Mover, Copiar, Imprimir, deste atualizado e eficiente Processador de Textos.

CÓD. 0008 (Nível Básico) R$ 39.00

ACCESS

***Fita de Vídeo* - 80 minutos de duração.**

De maneira prática, objetiva e compacta, se aprende o uso deste avançado e eficiente Banco de Dados da MICROSOFT, com as instruções de uso, passo a passo.

CÓD. 0041 (Nível Básico) R$ 39.00

DOMINANDO O CLIPPER

***Fita de Vídeo* - 60 minutos de duração.**

Ensina a operar e construir programas de Cadastro de Clientes, Banco de Dados, Faturamento, Contas a Pagar, etc, mostrando passo a passo os comandos deste compilador.

CÓD. 0024 (Nível Básico) R$ 39.00

AUTOCAD R12

***Fita de Vídeo* - dupla 160 minutos de duração.**

Mostra todos os comandos básicos na elaboração e edição de desenhos bidirecional, além das formas de acessar os comandos de precisão e a utilização de suas coordenadas absolutas.

CÓD. 0020 (Nível Básico) R$ 78,00

EXCELL 4.0 - BÁSICO

***Fita de Vídeo* - 80 minutos de duração.**

São mostrados e informados os comandos básicos do EXCELL, que permite criar Planilhas, Fórmulas, Textos, Gráficos, desta excelente e moderna ferramenta.

CÓD. 0036 (Nível Básico) R$ 39.00

PROGRAMANDO EM "C"

***Fita de Vídeo* -120 minutos de duração.**

É demonstrado tudo que é necessário à construção de programas em "C" utilizando o compilador BORLAND C++, versão 3.1. Programas simples até sofisticados arquivos, fontes, bibliotecas, etc, são possíveis de serem construídos com este poderoso compilador.

CÓD. 0031 (Nível Completo) R$ 39.00

COMO COMPRAR:

1 - Despesas postais, inclusas.
2 - Atendimento dos pedidos através:
a - Cheque anexo ao pedido ou
b - Vale Postal Ag. 400009 - SP

DISTRIBUIDORA NACIONAL DE ELETRÔNICA
FONE: (011) 227-8733
Av. Ipiranga, 1147 (esq. Sta. Efigênia)
CEP 01039-000 São Paulo - SP

VANTAGENS QUE VOCÊ OBTEM COM AS VÍDEO-AULAS:

Aprende sem sair de casa. Professor está disponível a qualquer hora.
Você esclarece qualquer dúvida, voltando e repetindo a fita.
Baixo custo, grande valor nos conhecimentos adquiridos.
Explicações com riqueza de pormenores e detalhes.
Facilidade em consultas, podem ser feitas em qualquer momento.
Aprende-se de maneira fácil e com enorme grau de assimilação.

MONTAGEM 333

RELAX...

A CONCENTRAÇÃO, O RELAXAMENTO E O RUÍDO AMBIENTE...

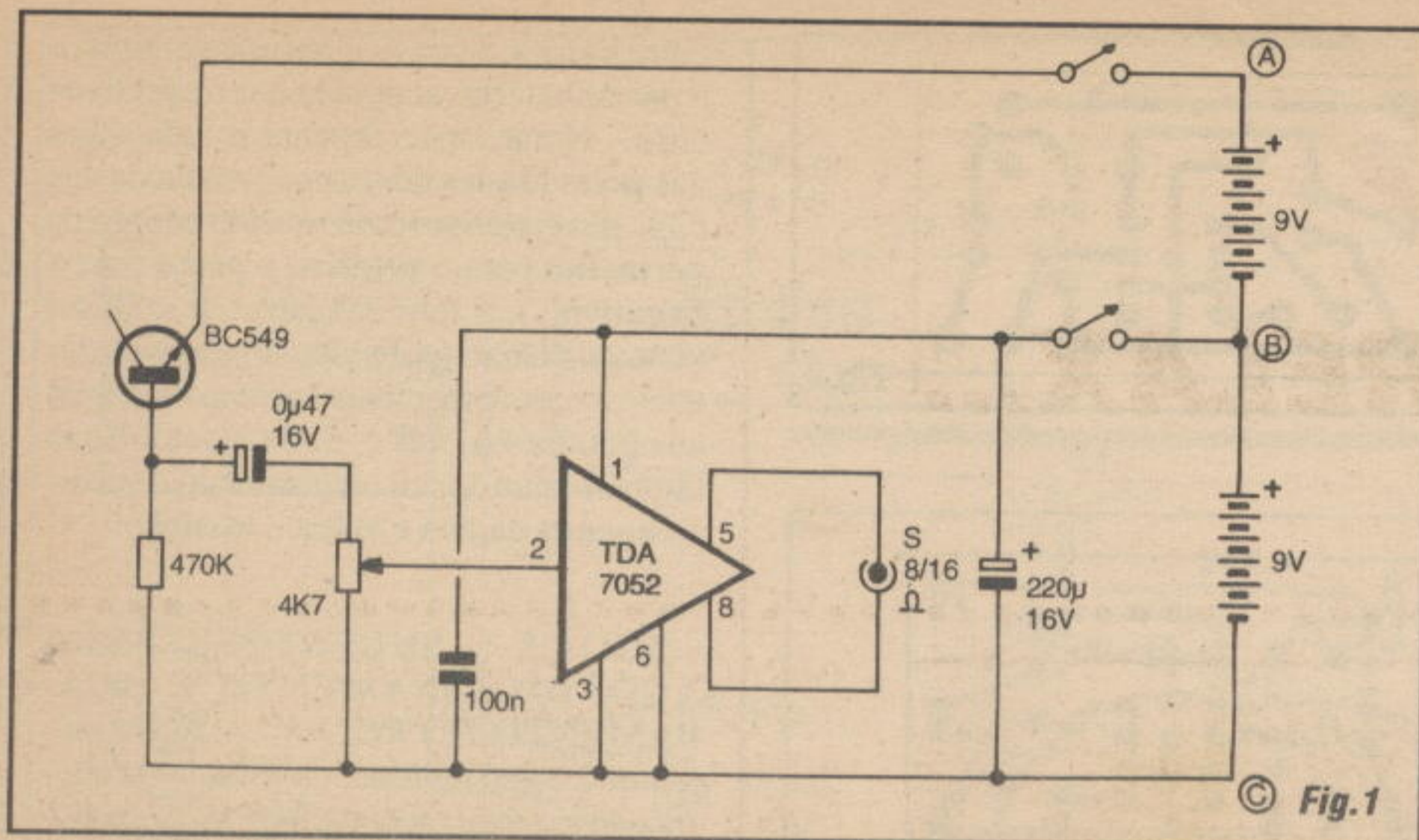
GERADOR DE "RUÍDO BRANCO" (EXPLICAÇÕES NO DECORRER DO ARTIGO...) PARA AUDIÇÃO DIRETA EM FONE OU ALTO-FALANTE, ALIMENTADO POR BATERIAS DE 9V, E DOTADO DE CONTROLE DE **VOLUME**... PARA OS LEIGOS (OU INCRÉDULOS...), O **RELAX** APARENTEMENTE NÃO PASSA DE UM... **GERADOR DE CHIADO**... MAS, COM CERTEZA (E COM BASE EM SÉRIAS PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÕES...) É **MUITO** MAIS QUE ISSO! SUA MANIFESTAÇÃO DE ÁUDIO MOSTRA UMA **SOMA** (OU **MISTURA**...) DE PRATICAMENTE TODAS AS FREQUÊNCIAS AUDÍVEIS, ALEATORIAMENTE MANIFESTADAS NA FORMA DE **RUÍDO CONTÍNUO** (LEMBRA O **BRAMIDO** DO MAR, OU O **RUGIDO** DE UMA CACHOEIRA...) QUE PODE - EFETIVAMENTE - SER USADO COMO INDUTOR AO RELAXAMENTO MENTAL! EXISTEM INCLUSIVE ESTUDOS DO USO DE **RUÍDO BRANCO** COMO... **ANESTÉSICO**, ALÉM DE OUTRAS APLICAÇÕES...! UM CAMPO NOVO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÕES PARA O LEITOR/HOBBYSTA APLICAR EM SÍ MESMO, OU EM ALGUMA **COBAIA** QUE SE HABILITE...! OS FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS **EXISTEM** E JÁ FORAM **COMPROVADOS**!

Tanto o ruído ambiente excessivo, quanto o *absoluto* silêncio, são reconhecidamente *incompatíveis* com um estado mental favorável ao relaxamento ou à concentração/meditação... A constatação desse fato não envolve conhecimentos científicos especializados, nem o uso de eventual aparelhagem de teste sofisticada... Todos nós, várias vêzes, *percebemos* tal coisa...!

Estudos científicos *muito* sérios já comprovaram que a audição de um *som de fundo* uniforme e controlado, em volume moderado, na forma de *ruído branco*, é altamente indutor de relaxamento mental... Com um pouco de treinamento e vontade, é possível às pessoas atingir inclusive estados mais *elevados* de concentração ou meditação, simplesmente estimuladas por sons desse tipo, que lembram o ruído distante de uma cachoeira, ou das ondas do mar quebrando na praia, ou mesmo da chuva contínua e suave... Em outras experiências, pessoas assim estimuladas puderam ser até *anestesiadas*... Existem relatos de pacientes de dentistas - por exemplo - que *não podiam* receber anestesias convencionais (por qualquer problema médico, de origem cardíaca ou neurológica...) e que, experimentalmente, foram colocados em estado de *insensibilidade à dor*, simplesmente pela indução auditiva através do *ruído branco* (aplicado via fones de ouvido...) durante a seção de tratamento!

E não ficam por aí as possibilidades desse tipo de *relaxamento induzido*...! Sessões de hipnose (certamente feitas sob a supervisão de pessoa habilitada, que o assunto *não é brincadeira*...) também tornam-se de realização mais fácil, com certas pessoas, se estas forem previamente submetidas ao *relax auditivo* via *ruído branco*! Para os pesquisadores do *próprio* espírito e mente, pessoas que tentam, através de concentração, meditação e relaxamento, encontrar um estado *superior* no qual possam *entrar em contato com o todo do Universo*, também a indução auditiva mostra registros efetivos, em experiências *sérias* realizadas...!

Para quem, incrédulo, acha que isso é *papo metafísico*, sugerimos buscar na própria memória, ou então experimentar, numa próxima oportunidade, uma circunstância como a seguir descrita: numa tarde em que cai uma chuva contínua, nem muito fraca nem muito forte (sem trovões...), recostar-se - mesmo *sem sono* - e procurar concentrar-se unicamente no *som*, naquele *chiado contínuo* da água batendo no solo, nas casas, na vegetação... Em pouco tempo, a mente parecerá *esvaziar-se*, e algo parecido com um *cochilo*, com uma leve e agradável sonolência, tomará conta da pessoa...! Experiência idêntica pode ser feita a partir do som o mar, ou de uma cachoeira (ambos não muito próximos, já que existe uma intensidade *ideal* do som para a efetiva indução ao relaxamento...)!

Pois bem, o **RELAX...** foi *bolado* justamente para permitir a busca de tais estados de relaxamento, em qualquer lugar que a pessoa esteja...! É um circuito simples de montar, de custo moderado (se custasse *muito* caro, *nêgo* iria *arrancar os cabelos de raiva*, e daí o efeito relaxante estaria invalidado...), alimentado por duas pequenas baterias de 9V, dotado de um único controle - de volume - e com saída para fones de ouvido ou para alto-falante. Podendo ser levado para qualquer *canto*, o **RLX** permitirá aos pesquisadores de plantão interessantes experimentações, em sí mesmo ou em outras pessoas que aceitem submeter-se aos testes...! Vale tentar... Mesmo porque sabemos que todo verdadeiro hobbysta, apesar de criativo e *inventor*, é sempre meio *São Tomé* (precisa *ver para crer*, ou - no caso - *ouvir para crer*...).

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - O *nó da questão* é como gerar o chamado *ruído branco* a partir de um arranjo simples e efetivo, com poucas peças e custo reduzido... O dito *ruído branco* é o nome que se convencionou dar a um sinal composto de uma distribuição uniforme e aleatória de *todas* as frequências audíveis (das mais baixas às mais elevadas...), manifestando-se também em praticamente *todas* as intensidades possíveis, desde um *zero* absoluto, até um máximo de nível estabelecido (essa distribuição de níveis, também manifestando-se de forma aleatória...). Na verdade, *descrever* tecnicamente o *ruído branco* é bem mais difícil do que *experimentá-lo auditivamente* (conforme já explicamos, com os exemplos da chuva, do mar, da cachoeira, etc.). Tem ainda um outro *galho*: é também relativamente difícil *gerar* o referido tipo de sinal, eletronicamente (tanto que existem até integrados especificamente desenvolvidos, justamente para tal função, e com *entranhas* bastante complexas...). Existe, porém, pelo menos **uma** forma bastante elementar de se conseguir um sinal *quase que perfeito* de *ruído branco*... Uma junção semicondutora **emissor/base** (ou **coletor/base**) comum, de transístor bipolar (como é o caso do BC549 indicado no esquema...), quando **inversamente polarizada**, e sob uma tensão não muito baixa, atua basicamente como uma espécie de *diodo zener*, e de um tipo bastante *ruidoso* (os *buracos* e elétrons livres da junção, ao *vencerem* a barreira da polarização inversa, fazem *lá dentro* uma autêntica *bagunça energética*, responsável pela geração do sinal de *ruído branco*...). No **RLX**, utilizamos esse *truque*, alimentando a junção com 18V (duas bateriazinhas de 9V em série...) e estabelecendo uma severa limitação de corrente através do resistor de 470K... Entre a **base** do BC549 e o dito resistor, recolhemos os desejados sinais, já com razoável amplitude (algumas dezenas de milivolts, em média...), suficiente para, através do capacitor de 0u47 (eletrolítico ou tântalo...) e do potenciômetro de 4K7 (que permite o confortável ajuste do *volume* final do som obtido...), excitar plenamente um pequeno e poderoso integrado amplificador de áudio, tipo TDA7052... Este, de tecnologia *Phillips*, combina direitinho com as *intenções* gerais do circuito, permitindo manter grande simplicidade, poucos componentes de *apoio*, etc. O TDA7052, na verdade, contém *dois* amplificadores completos (originalmente para uso em estéreo, portanto...), mas que podem ser acoplados em *ponte* (como o são, no circuito do **RLX**...), oferecendo quase 1W de potência final, sob alimentação de 9V, e sobre carga de 8 a 16 ohms. Notem que, como o setor de amplificação requer apenas 9V, enquanto que a excitação do BC549 pede 18V, a solução para a alimentação foi literalmente *empilhar* duas baterias de 9V, com o que - respectivamente nos pontos **B** e **A** temos os 9 e 18V necessários (com relação à **terra** - ponto **C**...). No mais, o circuito se restringe a alguns capacitores de desacoplamento para o integrado (100n e 220u) e uma chave interruptora *dupla* (para comandar os dois *ramais* da alimentação...). Mais elementar, impossível! A saída final, recolhida nos pinos **5** e **8** do TDA7052, é compatível com fones de ouvido ou mesmo pequenos alto-falantes, com impedâncias convencionais (8-16 ohms) ou mesmo maiores (como ocorre, normalmente, nos fones originalmente destinados aos *walkmen*...), sem problemas. O consumo geral não é alto... Se a escolha for para audição em fones, certa-

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito integrado TDA7052 (não tem equivalentes diretos, para o projeto)
- 1 - Transístor BC549
- 1 - Resistor 470K x 1/4W
- 1 - Potenciômetro 4K7 (log)
- 1 - Capacitor (poliéster) 100n
- 1 - Capacitor (tântalo ou eletrolítico) 0u47 x 16V (ou tensão maior...)
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 220u x 16V
- 1 - Placa de circuito impresso, específica para a montagem (4,3 x 2,5 cm.)
- 1 - Chave 2 polos x 2 posições (H-H *mini*)
- 2- *Clips* para bateria de 9V
- 1 - *Jaque* (tamanho J2) para a conexão de *saída* (ao fone ou alto-falante-VER TEXTO E FIGURAS...)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar a montagem. Dimensões e formas dependerão de vários fatores, entre eles: se o circuito vai ser alimentado pelas baterias originalmente sugeridas ou pela mini-fonte exemplificada mais adiante, se haverá alto-falante incorporado (dentro da caixa...) ou não, etc. Em qualquer caso, contudo, *containers* plásticos padronizados, de boa qualidade e medidas compatíveis, poderão ser facilmente encontrados no varejo especializado...
- 1 - *Knob* para o potenciômetro
- 1 - Fone de ouvido (8-16 ohms ou mais) ou alto-falante (8 ohms). Se o fone for do tipo estéreo, convém *emendar* internamente ao respectivo *jaque* os fios correspondentes aos dois canais, (ou mesmo colocar os dois auriculares eletricamente *em série*...) de modo a obter *comportamento mono*.
- - Parafusos, porcas, adesivos fortes para fixações diversas

mente o *volume* será mantido em posição próxima ao mínimo (cerca de 1W é **muito** para as *orelhinhas* de qualquer um...), restringindo bastante o dreno de corrente, e garantindo boa durabilidade para o par de baterias... Já com audição em alto-falante, o consumo (embora ainda moderado...), será obviamente maior, porém ainda assim compatível com a capacidade das ditas baterias... De qualquer modo, lá no fim da presente matéria, daremos uma *dica* para os que desejarem energizar o **RLX** a partir de uma fontezinha simples, ligada à C.A..

- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Placa muito simples, pequena, com padrão cobreado fácil de reproduzir diretamente (por *carbonagem*...). O acabamento da traçagem, para melhor resultado estético (e também elétrico...) convém ser feito com decalques apropriados, ácido-resistentes. Entretanto, quem for muito caprichoso e cuidadoso, também poderá efetuar a traçagem com caneta apropriada (até do tipo *descartável*...). A corrosão, a furação e a eliminação dos resíduos da solução de percloreto e da tinta/decalque (com lavagens e lixagens cuidadosas, ao final de cada fase...) devem ser feitas com a atenção sempre recomendada... Em vários artigos e matérias práticas, anteriormente publicadas em **APE** e em **ABCDE**, abordamos detalhadamente tais procedimentos... Aos novatos, as **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS** podem também acrescentar **importantes** *dicas*, conselhos e indicações práticas para o melhor aproveitamento das vantagens da técnica de montagem em circuito impresso... De qualquer modo, ainda *antes* de iniciar a colocação e soldagem das peças, é fundamental fazer uma conferência super-rigorosa, verificando se não restam *curtos*, falhas, pontos mal corroídos (ou excessivamente *atacados* pela solução ácida...), corrigindo eventuais probleminhas encontrados... É sempre muito mais simples efetuar as retificações enquanto os componentes *ainda não estão soldados* à placa... Na figura, o padrão cobreado (em **negro**, com as áreas claras correspondendo às regiões *livres* do cobre...) é visto em escala 1:1.

- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - O circuito, em sí, já é muito simples, e a presença do integradinho amplificador tornou-o ainda mais sintético... Com isso, a quantidade de componentes (basta ver a **LISTA DE PEÇAS**...), extremamente reduzida, torna facílima a realização prática, mesmo para um iniciante. Com a estilização de todas as principais peças,

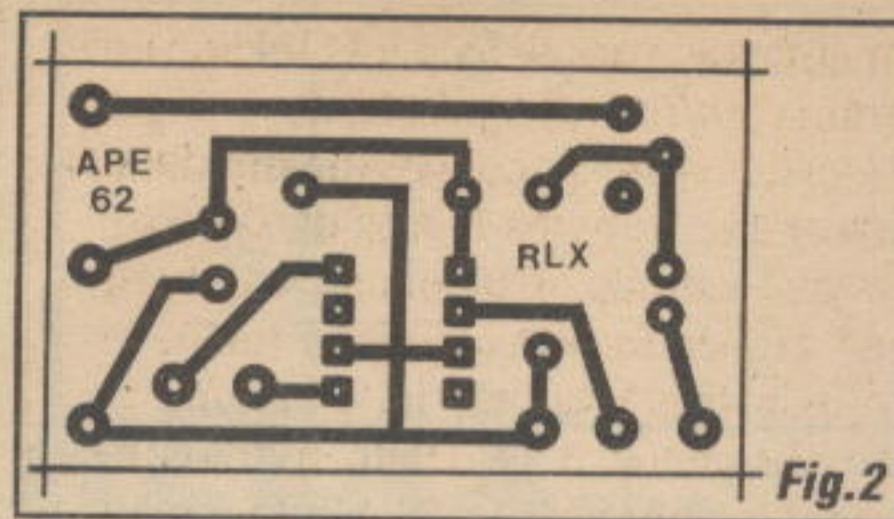



Fig.2

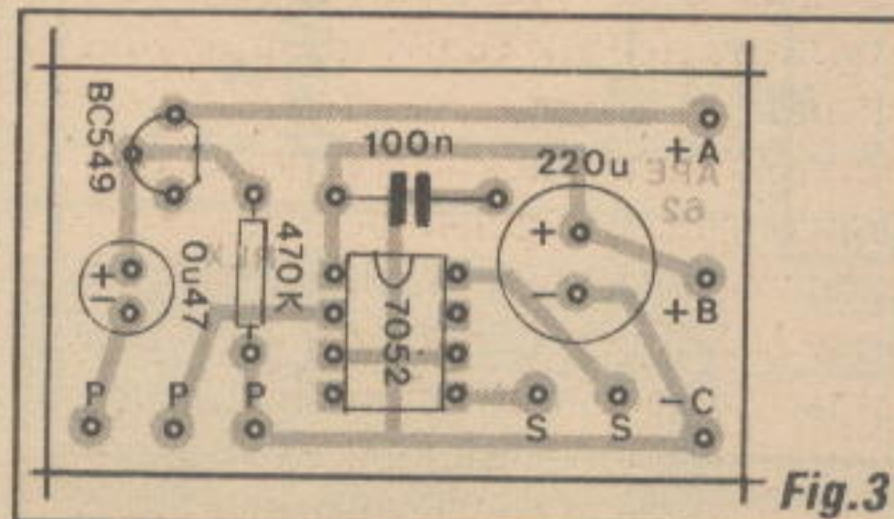



Fig.3

vistas em tamanho natural sobre a face não cobreada do impresso, basta ao montador seguir cuidadosamente cada ponto, sempre conferindo valores, códigos, polaridades, etc., para levar a bom termo essa fase da montagem... Atenção especial deve ser dedicada (como sempre...) aos componentes polarizados, que têm posição única e certa para colocação e ligação à placa: o integrado com a extremidade marcada voltada para o local em que está o capacitor de 100n, o transístor com seu lado *chato* também virado para a posição em que encontra-se o dito capacitor, e os dois eletrolíticos com suas polaridades de terminais rigorosamente respeitadas... O resto é...*resto*! Tudo muito simples, quase *à prova de erros*... No final, observar (e, eventualmente, *corrigir* as falhas...) a qualidade dos pontos de solda, pela face cobreada, assegurando-se de que todas as conexões encontram-se elétrica e mecanicamente bem feitas, sem *faltas* e sem *excessos* de solda...

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - Como é *praxe* nas nossas descrições *visuais* das montagens, o diagrama mostra a placa do impresso ainda pelo seu lado *não cobreado*, porém com os componentes que ficam *sobre* a placa, momentaneamente *invisibilizados* (para não colocar obstáculos ao entendimento...). Agora, o que interessa são as ligações externas, também importantes, todas claramente detalhadas... Observar a conexão (independente de *polaridade*, devido ao sistema de saída em *ponte*...) ao *jaque* J2 de saída para os fones ou alto-falante, as ligações aos terminais do potenciômetro (este visto *pela frente*, na figura...) e - principalmente - as **não usuais** conexões entre a placa, a chave interruptora dupla, e o par de baterias acoplado aos respectivos *clips*... Notar especialmente as indicações das **polaridades** dos cabos provindos dos *clips* das baterias (com o *velho* código de **vermelho** para o **positivo** e **preto** para o **negativo**...), o fato da chave 2P x 2P ser vista *por baixo* (pelo lado dos seus terminais...) e as respectivas correspondências aos pontos **+A**, **+B** e **-C** da placa... Tudo também muito fácil, dependendo o sucesso **apenas** da boa e velha... **atenção**!

- FIG. 5 - SUGESTÕES PARA ACONDICIONAMENTO E ACABAMENTO DO *RELAX*... - Se for pretendido o uso de fone, ou mesmo de altofalante *externo* (acondicionado, eventualmente, num pequeno sonofletor...), nossa sugestão encontra-se na figura **5-A** que é *auto-explicativa*... Quem quiser incorporar definitivamente o alto-falante ao conjunto, mantendo-o *dentro* da caixa, poderá adotar a sugestão **5-B** (também muito óbvia, não necessitando de maiores detalhamentos...). Apenas um ponto vale comentar, referindo-se à alimentação: se a opção for correspondente ao *modelo* **5-A**, o par de baterias *vai bem*, instalado dentro da caixa, com tudo muito bem *calçado* com pedaços de espuma de *nylon* ou *isopor*, para que nada fique *dançando* dentro do *container*...; já a opção pelo alto-falante incorporado (**5-B**) em definitivo, recomenda a alimentação por fonte (embora nada impeça o uso das baterias, apenas que terão uma durabilidade provavelmente *menor* do que a verificada com o uso básico de fones, apenas esporadicamente funcionando com alto-falante...), com esta montada dentro da caixa, sobressaindo na traseira o *rabicho* (cabo de força com *plugue* C.A.) para conexão à tomada da parede... Na próxima figura, temos o diagrama da fonte (muito simples...) sugerida, para tal caso...

- FIG. 6 - DIAGRAMA DA FONTE OPCIONAL, PARA LIGAÇÃO À C.A. - Um transformador com *primário* para a rede local (110 ou 220V) e *secundário* para 9-0-9V x 350mA, dois diodos 1N4001 e dois capacitores eletrolíticos de 2.200u x 16V, é tudo o que o leitor/hobbysta precisa para montar a fonte opcional (além, é claro, de algum *substrato* - uma plaquinha auxiliar, específica ou padronizada, de circuito impresso, ou ainda uma pequena *barra de terminais soldáveis*...), cujo *esqueminha* encontra-se na figura... Observar cuidadosamente a estrutura elétrica pouco convencional do arranjo, que tem *duas* saídas **positivas** independentes, sendo uma de 18V (ao ponto **+A** da placa...) e outra de

Fig.4

Fig.5

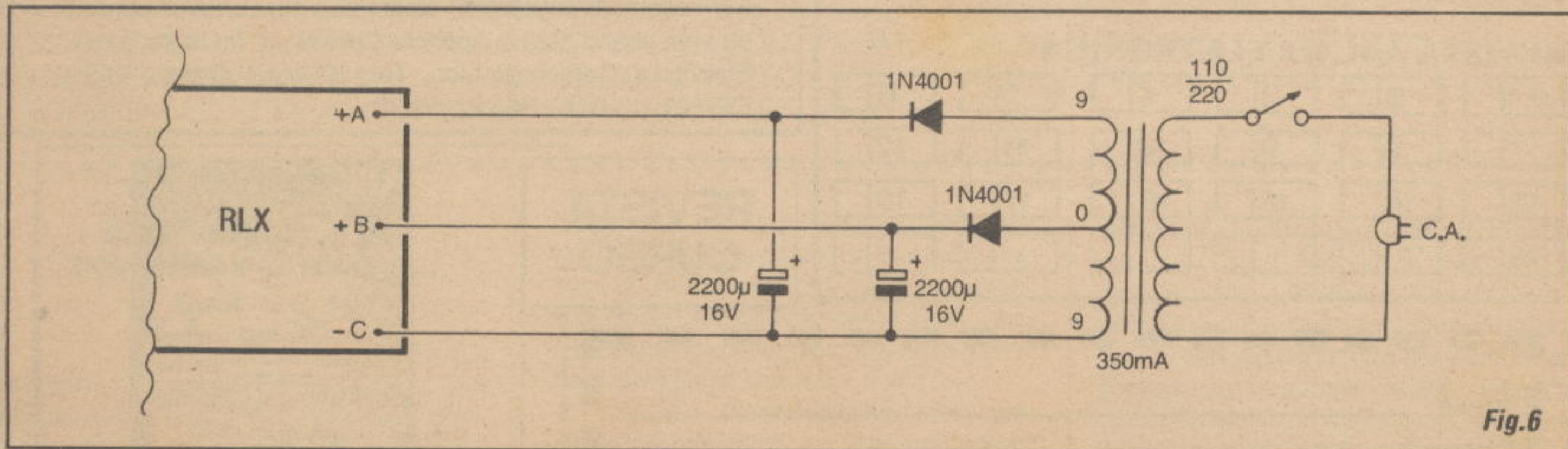
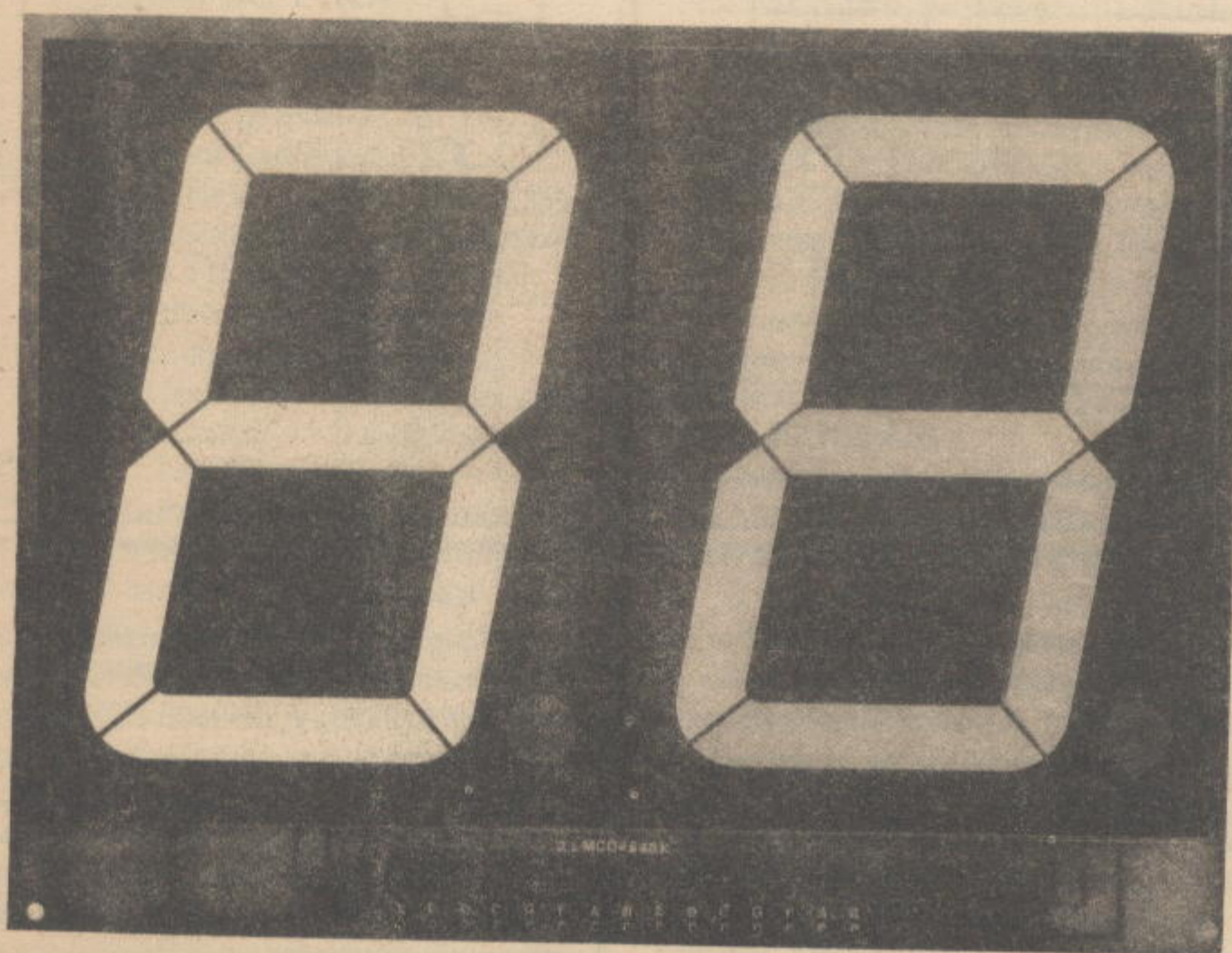
9V (ao ponto **+B** da placa...), além de um *terra* ou **negativo** *comum* (ao ponto **-C** da placa...). Além do diagrama esquemático da própria fonte, a figura enfatiza também as suas conexões (já mencionadas...) à placa principal do circuito do **RLX**...

●●●●●

RELAX...ANDO...

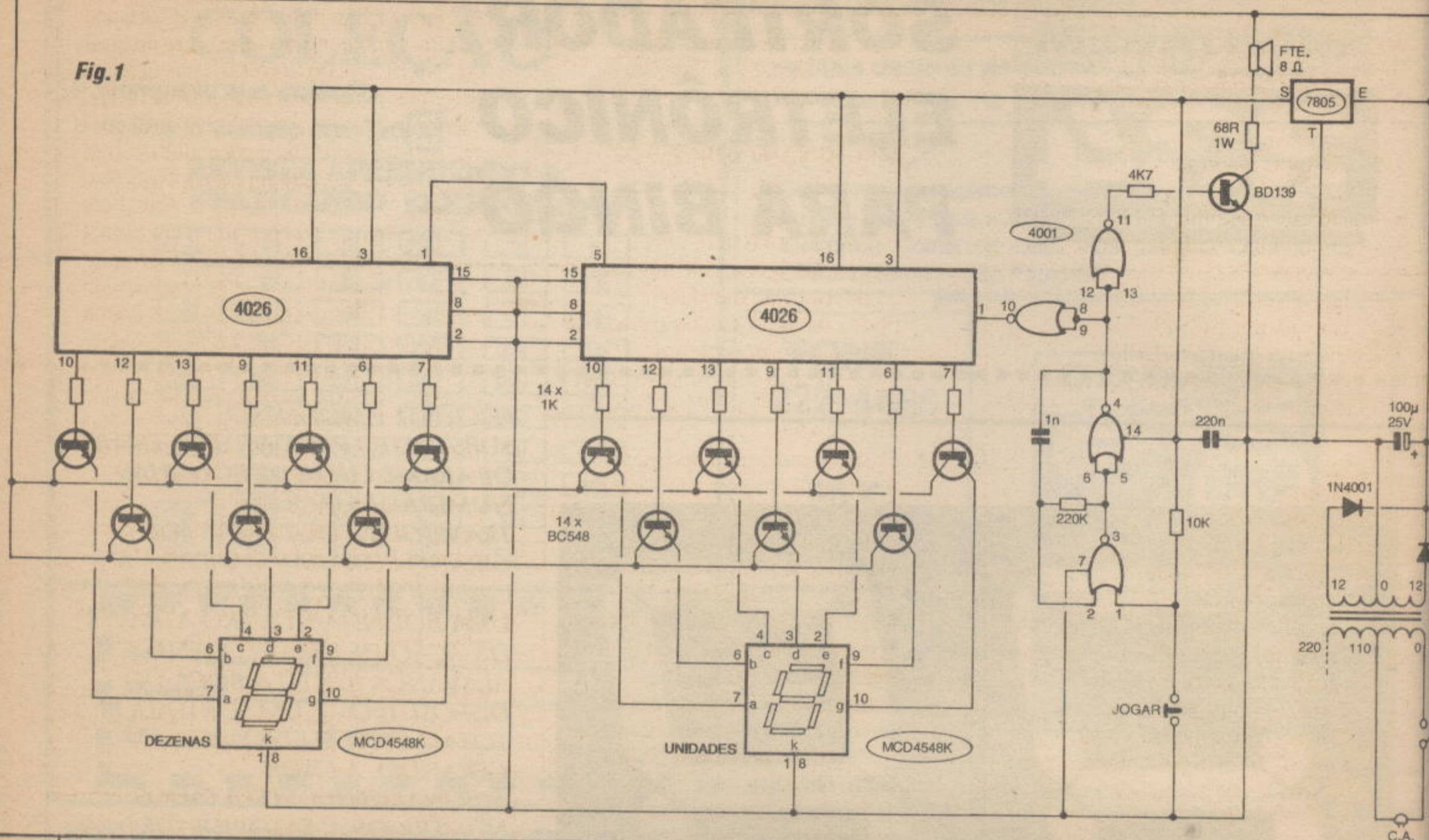
Vamos, agora, *contruir um cenário* ideal para o uso e a experimentação do **RELAX**... Num ambiente tranquilo, de preferência com iluminação suave, convém ao usuário recostar-se numa poltrona confortável, ou mesmo deitar-se numa cama ou acolchoado... Colocar os fones no ouvido (ligando o respectivo *plugue* ao correspondente *jaque* do **RELAX**...), ativar a alimentação do circuito e ajustar o *volume* (via potenciômetro...) em ponto moderado ou baixo... O nível tem que ser também *confortável*, já que, se muito *alto* certamente invalidará os procurados efeitos relaxantes da experiência... Entretanto, se for *baixo demais*, provavelmente os outros ruídos naturais do ambiente poderão *sobrepassá-lo* distraindo o ouvinte, e também invalidando a experiência...

Daí, é só fechar os olhos e *concentrar-se no som*... Procurar *esvaziar a mente*, ou *imaginar* padrões elementares (pensando - por exemplo - no movimento das ondas do mar arrebentando espumantes na praia, essas coisas...). Salvo se o experimentador for um completo esquizofrênico (e provavelmente **mesmo** que seja...!), em pouco tempo será atingido por uma intensa calma, uma condição de relaxamento *muito difícil* de ser obtida - nos dias *loucos* em que vivemos - por qualquer outro método! Para pessoas mais sensíveis ao efeito, e que se disponham a *treinar a sí próprias*, procurando mentalmente atingir os desejados estados mentais, o **RELAX** poderá até representar uma verdadeira *droga* (no sentido de *fazer viajar*...) porém guardando vários aspectos altamente favoráveis: não causa nenhuma lesão à saúde física ou psíquica, não gera dependência ou vício, não induz ao crime, não causa efeitos colaterais perniciosos... Querem algo **melhor** do que isso...?! ■

Fig.6

SORTEADOR ELETRÔNICO PARA BINGO

EFICIENTE E MODERNO SUBSTITUTO PARA A VELHA **ESFERA DE ARAME CHEIA DE BOLINHAS NUMERADAS** (AQUELE **TRAMBOLHO** QUE DEVIA SER GIRADO POR UMA MANIVELA A CADA SORTEIO, LIBERANDO-SE **UMA** BOLINHA/NÚMERO ATRAVÉS DA AÇÃO DE UMA PEQUENA ALAVANCA JUNTO À **BOCA** DO DISPOSITIVO...)! UM SORTEADOR TOTALMENTE ELETRÔNICO, GERANDO, A CADA ACIONAMENTO, RESULTADOS NUMÉRICOS ALEATÓRIOS (DE 00 A 99), VISUALIZADOS NUM DISPLAY GIGANTE (PODE SER CONFORTAVELMENTE OBSERVADO POR UMA PLATÉIA DE APOSTADORES, ACOMODADOS EM AMBIENTE DE GRANDES DIMENSÕES...)! ALIMENTADO PELA C.A. LOCAL (110 OU 220V), O **SEBIN** (SORTEADOR ELETRÔNICO P/ BINGO) É ACIONADO POR UM SIMPLES **PUSH-BUTTON** E EMITE, DURANTE CADA SORTEIO, UM NÍTIDO SINAL SONORO, QUE SERVE PARA AVISAR OS CIRCUNSTANTES DE QUE UM NOVO NÚMERO ESTÁ SENDO ALEATORIAMENTE ESCOLHIDO, E TAMBÉM PARA EVITAR QUALQUER DÚVIDA OU **FALCATRUA**...! IDEAL PARA CLUBES, ASSOCIAÇÕES, PROMOÇÕES FILANTRÓPICAS, E ATÉ PARA A... **QUERMESSE DA PARÓQUIA**...! A MONTAGEM É MUITO FÁCIL, E O RESULTADO, EM TERMOS VISUAIS E DE DESEMPENHO, ALTAMENTE PROFISSIONAL! EXPERIMENTEM...

A ELETRÔNICA E OS SORTEIOS E LOTERIAS...

A maioria das pessoas é, e sempre foi, grandemente atraída por sorteios, jogos ou loterias de toda espécie... Não é *de graça* que proliferam sorteios federais, estaduais, municipais, Lotos, rifas, *baú* disso, *bolão* daquilo, *papa tudo* d'acolá, sem falar no velho e *manjado* Jogo do Bicho, objeto de altas controvérsias (todo mundo *sabe* que é ilegal, mas todo mundo pratica, joga, banca ou *recebe bola para fingir que não vê*...).

Todos esses tipos de jogos, chamados de *de azar*, mas certamente baseados (pelo menos teoricamente...) na **sorte**, têm uma estrutura fundamentalmente parecida: os participantes compram ou apostam em... **números**, sejam de sua própria escolha, sejam previamente inscritos em cartelas ou tabelas dos mais diversos formatos e nas mais variadas organizações. Na data ou no momento previamente determinados ou combinados, um **sorteio** é feito, ou seja: por algum mecanismo ou

sistema suportamente aleatório, **números** são definidos e se tais números *baterem* ou coincidirem com aqueles possuídos ou *apostados* pelo concorrente, este... **vence** a rodada, sendo então premiado ou com uma quantia em dinheiro, ou com algo de valor (um carro, uma casa, uma viagem - com acompanhante - a Ruanda, essas coisas...).

Um dos mais populares jogos do gênero, é o conhecido pelo nome de **BINGO**, no qual os participantes adquirem cartelas, cada uma delas contendo uma série de linhas e colunas formadas por conjuntos de números aparentemente sem muito nexo ou ordem... No sorteio, a cada número lançado pela sorte, os possuidores das cartelas devem anotar as eventuais coincidências e, o primeiro participante que conseguir *encher* uma linha horizontal de números, na sua cartela, com coincidências obtidas no sorteio, leva o prêmio...! Clubes, entidades beneficientes, ou mesmo reuniões de amigos, usam e abusam desse tipo de sorteio... Normalmente, a obtenção aleatória dos números é feita por um velho método (ou alguma variação dele...) que consiste numa espécie de esfera ôca, de arame, contendo 100 bolinhas numeradas (de **00** a **99**...). A dita esfera apresenta uma espécie de *boca* ou *gargalo*, cuja abertura é comandada por uma pequena alavanca lateral, de modo que a cada momento, **uma - e apenas uma** - das bolinhas numeradas pode ser *extraída*... A extração de cada bolinha/número é feita após girar-se várias vezes a esfera/*container* como um todo, através de uma manivela lateral, o que permite - em tese - um correto e aleatório *embaralhamento* das possibilidades de resultado, de modo que apenas a sorte *decida* o resultado...

Um problema natural desse método arcaico, é que as bolinhas numeradas são forçosamente pequenas, de visualização normalmente impossível por todas as pessoas presentes num recinto de grandes dimensões... Com isso, o monitor do sorteio (pessoa que comanda a esfera...) tem que *cantar* os números que vão saindo... O método, embora funcione, apresenta sérias restrições e propicia confusões às vezes embaraçosas, desconfianças, brigas, reclamações, essas coisas...

Com um sorteador totalmente eletrônico, o sistema torna-se bem mais confiável, além de facilitar a identificação (por ser puramente **visual**...) dos números por parte dos circunstantes... No **SEBIN**, *displays* (a LEDs, de 7 segmentos...) gigantes e luminosos, mostram com grande clareza os numeros sorteados, mesmo a uma platéia considerável, acomodada em ambiente ou salão de boas dimensões... Um único *push-button*, à disposição do monitor do sorteio, deve ser acionado para a busca de *cada* resultado aleatório, ocorrendo um aviso sonoro muito nítido *enquanto* o *push-button* está sendo premido... Com isso, a platéia é devidamente *comunicada* que **um novo número está sendo sorteado**, garantindo o máximo de lisura e o mínimo de problemas, confusões ou erros de interpretação...!

E tem mais: o painel com o *display* numérico luminoso do **SEBIN** pode, com toda facilidade, ser instalado em local elevado, de modo que mesmo as pessoas *lá no fundo do salão* possam visualizá-lo confortavelmente...!

A montagem, como um todo, é muito simples e fácil, distribuída em duas placas de circuito impresso especificamente *leiautadas*, e num circuito que apresenta como peças ativas apenas componentes comuns, de aquisição não problemática... Apenas **um** item deve ser pesquisado previamente pelo leitor/hobbysta: o par de *displays* a LEDs de tamanho *anormalmente grande* (cada número

LISTA DE PEÇAS

- 2 - Circuitos integrados C.MOS 4026B
- 1- Circuito integrado C.MOS 4001B
- 1 - Circuito integrado regulador de tensão 7805
- 1 - Transístor BD139
- 14 - Transístores BC548
- 2 - *Displays* gigantes (LEDs, 7 segmentos) tipo MCD4548K
- 2 - Diodos 1N4001 ou equivalentes
- 1 - Resistor 68R x 1W
- 14 - Resistores 1K x 1/4W
- 1 - Resistor 4K7 x 1/4W
- 1 - Resistor 10K x 1/4W
- 1 - Resistor 220K x 1/4W
- 1 - Capacitor (poliéster) 1n
- 1 - Capacitor (poliéster) 220n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 25V
- 1 - Transformador de força c/*primário* para 0-110-220V e *secundário* para 12-0-12V x 500mA
- 2 - Placas de circuito impresso, específicas para a montagem, com dimensões de 11,3 x 10,4 cm e 19,2 x 14,5 cm.
- 1 - Alto-falante, pequeno ou médio, com impedância de 8 ohms (5W)
- 1 - Interruptor de pressão (*push-but ton*) tipo Normalmente Aberto
- 1 - Interruptor simples (chave liga-desliga)
- 1 - *Rabicho* (cabo de força com *plugue* C.A. numa das pontas...)
- - Fio e solda para as ligações.

OPCIONAIS DIVERSOS

- - Fio rígido, nú e fino, para a confecção dos segmentos em "L" de interligação das duas placas de impresso, ou pedaço de multi-cabo (*flat cable*) com 15 vias, no necessário comprimento, para a mesma finalidade (VER TEXTO E FIGURAS).
- 1 - Caixa grande, para abrigar a montagem, de preferência dotada de uma *pala* frontal que evite reflexos e proporcione boa visibilidade para os *displays* (VER TEXTO E FIGURAS).
- - Caixinha para eventual colocação *remota* do *push-button* de JOGAR, mais cabinho paralelo no comprimento desejado para a interligação, incluindo conetores tipo P2/J2, etc (VER TEXTO E FIGURAS).
- - *Máscara* de acrílico transparente *verde* para eventual filtragem ótica frontal dos *displays*, com dimensões em torno de 19,0 x 13,0 cm.
- - Parafusos, porcas, braçadeiras, adesivo forte, etc., para fixações diversas.

luminoso terá mais de 10 cm. de altura...!). Entretanto, como se trata de componente **fabricado no Brasil**, grande parte do problema de aquisição fica eliminado (sugerimos consultar sempre os nossos anunciantes, fontes seguras de componentes e peças, e que geralmente podem atender pelo Correio, facilitando a vida de quem mora nas cidades menores e mais distantes...)!

Mas, chega de *papo*, e vamos à descrição detalhada da montagem... Como inevitavelmente (pelo próprio arranjo *agigantado* do **SEBIN**...) os diagramas serão muito grandes, vamos *economizar na conversa*, baseando as instruções quase que puramente nas ilustrações, com um mínimo de *blá, blá, blá*...

●●●●●

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - Eletronicamente falando, o circuito não apresenta grandes novidades, sendo que o *inusitado* concentra-se apenas no *tamanho* dos *displays* e no sistema de *driveamento* dos seus segmentos, devido às suas especiais características (veremos detalhes, logo adiante...). No núcleo lógico do arranjo, temos dois integrados da *família* digital C.MOS, tipo 4026, os quais contém toda a *parafernália* mais complexa, já que incluem além dos contadores de pulsos, os próprios blocos conversores e decodificadores, de modo a diretamente excitarem os *displays* numéricos... No esquema, o 4026 da *direita* se encarrega da contagem da *casa* das **unidades**, enquanto que o da *esquerda* faz o mesmo trabalho, para a *casa* das **dezenas**... Como os dois conjuntos encontram-se *decimalmente enfileirados*, basta aplicarmos um *trem* de pulsos bastante rápido (para garantir a condição aleatória dos resultados...) ao bloco das unidades (pino **1** do 4026 respectivo...). Esses pulsos são gerados por um simples **astável** formado por dois *gates* contidos num outro integrado C.MOS, este do tipo 4001, que oscilam em frequência de aproximadamente 1 KHz, graças aos valores dos componentes anexos: resistor de 220K e capacitor de 1n... Notem que o dito **astável** é do tipo *gatilhado*, apenas atuando quando o pino **1** do 4011 é *aterrado* ou levado a nível digital *baixo*... Normalmente, esse pino de autorização é mantido *alto* pela presença do resistor de 10K, mas quando o *push-button* de JOGAR-SORTEAR (tipo N.A.) é acionado, ocorre o mencionado *abaixamento* do nível, que permite o funcionamento do oscilador... Observem ainda que os dois *gates sobrantes* do 4001 são utilizados, um para a intermediação do sinal aos blocos contadores/decodificadores, e outro para enviar o mesmo sinal de aproximadamente *mil ciclos por segundo* para o terminal de **base** de um transístor BD139 (via resistor de 4K7). Dessa forma, *enquanto o sinal estiver presente* (ou enquanto o *push-button* encontrar-se premido...), o mencionado transístor o amplifica e entrega para audição direta através do alto-falante situ-

ado no seu circuito de **coletor** (um resistor de 68R mantém a impedância e a corrente dentro de limites suportáveis pelos componentes...). Retornemos, agora, a análise para os blocos contadores/decodificadores centrados nos dois 4026... Esses integrados foram originalmente projetados para acionamento **direto** de segmentos de *displays* convencionais a LEDs (que contêm apenas **um** LED por segmento...). Entretanto, os *displays gigantes* utilizados no circuito do **SEBIN** (código MCD4548K) utilizam, em cada segmento (*pedaços* que formam o padrão em "8" do *display*...) **cinco** LEDs *em série*, o que eleva bastante a tensão necessária para o seu pleno e confiável *acendimento*... Desse modo, transístores tem que ser intercalados entre cada saída dos 4026 e cada um dos segmentos dos *displays*... São *quatorze* BC548 (cada um com sua corrente de polarização de **base** dimensionada por um resistor de 1K...), *driveando* os segmentos dos dois *displays*, através dos seus terminais de **emissor** (uma vez que o *comum* dos MCD4548K é o conjunto de **catodos** das *pilhas* de LEDs internos, levados à linha do **negativo** geral da alimentação...). Os **coletores** de todos os 14 *drivers* transistorizados são energizados por 12 VCC, tensão necessária para se *completar a soma* dos cerca de 11V requeridos pelos segmentos dos *displays* com a natural *queda* de aproximadamente 1V ocorrida *dentro* dos próprios transístores... Notem que também o transístor BD139 (mais o alto-falante em seu **coletor**...) é energizado pela mesma linha de 12 VCC de alimentação **positiva**... Esse nível de tensão é obtido em fonte convencional, a transformador (*primário* à C.A. local...), com dois diodos 1N4001 na função retificadora, mais um capacitor eletrolítico de 100u para filtragem/armazenamento... Os blocos lógicos baseados nos integrados C.MOS, contudo, trabalham mais estável e confortavelmente sob 5 VCC, e assim tal tensão é obtida através de um integrado regulador 7805, com sua saída convenientemente desacoplada por um capacitor de 220n... Conforme foi dito no início, o inusitado no circuito é **apenas** o ***gigantismo*** dos respectivos *displays*... O resto é tudo muito simples e direto (quem quiser saber mais sobre a teoria dos blocos, pode recorrer às *Aulas* mais recentes da Seção **ABC DA ELETRÔNICA** , que coincidentemente está abordando o assunto CONTADORES DIGITAIS...). Finalizando a análise do circuito, observem que pela simples *escolha* da fiação ativa no *primário* do transformador de força utilizado (eventualmente com a inclusão de uma chave de **1 polo x 2 posições**...), o arranjo pode ser alimentado por C.A. de 110 ou de 220V, sem problemas...

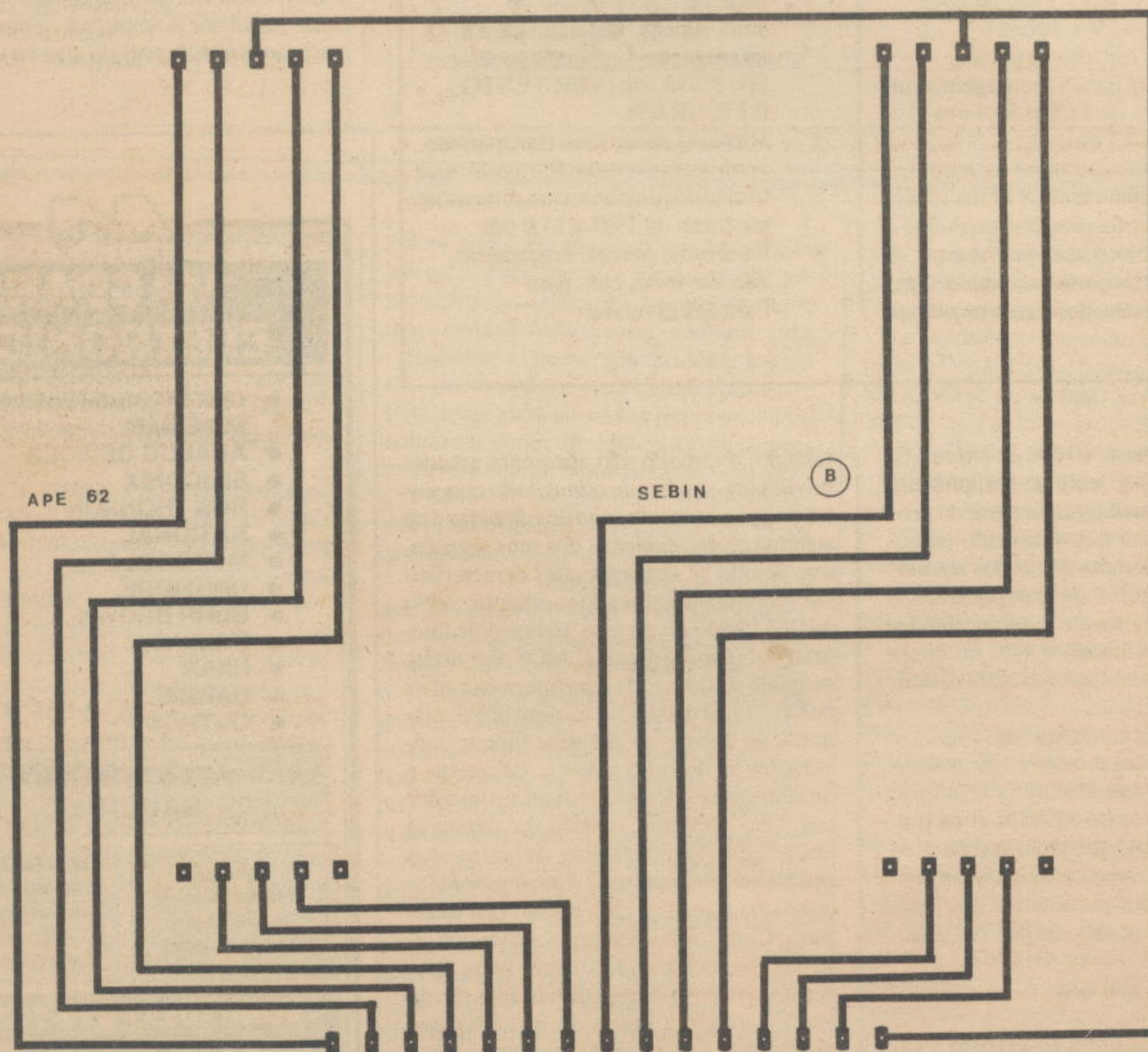



Fig.3

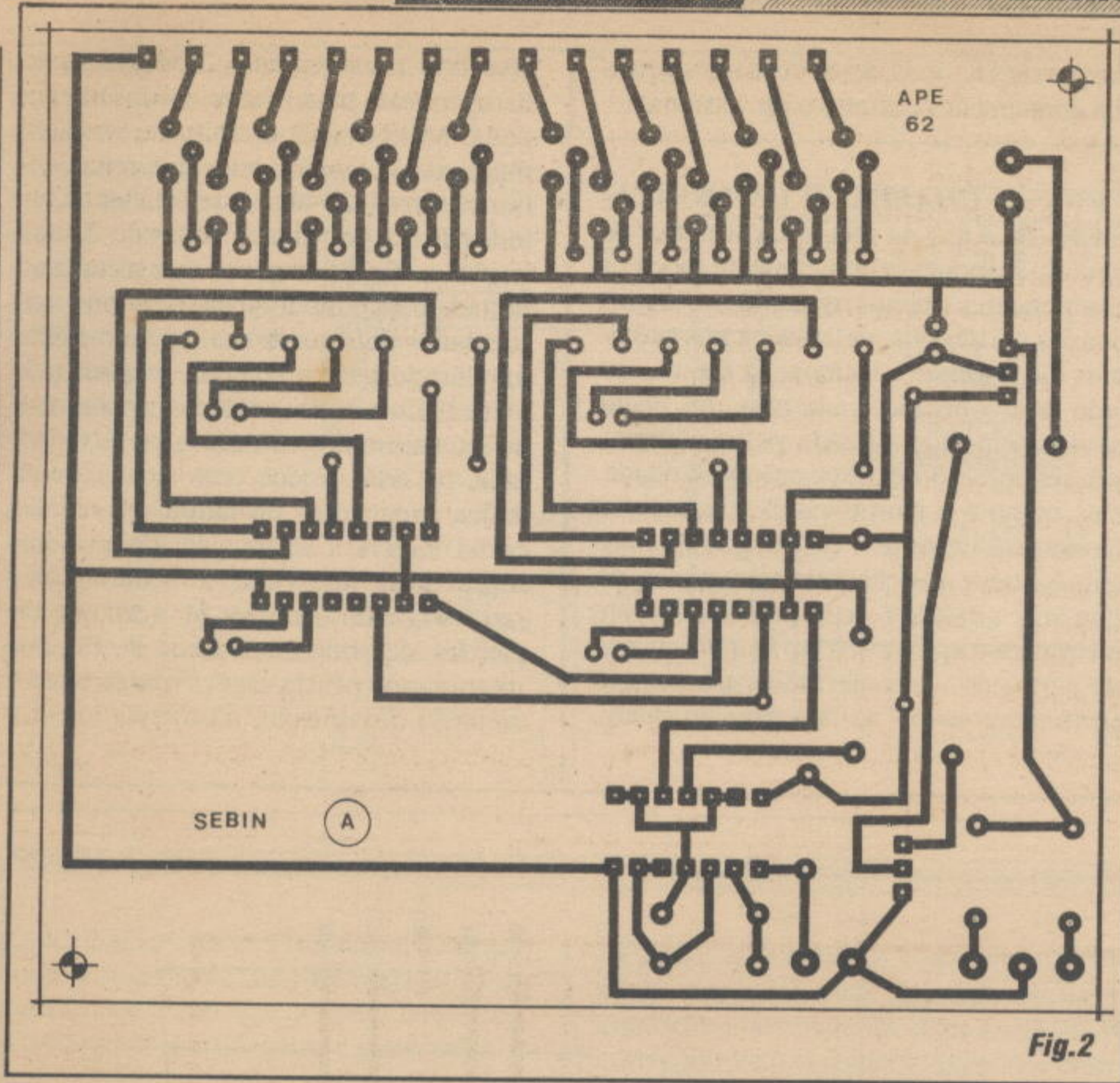



Fig.2

- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO (PLACA PRINCIPAL DO CIRCUITO - A) - Embora inevitavelmente um pouco grande, devido às estruturas *repetitivas* dos *drivers* transistorizados de controle dos *displays*, o padrão cobreado da placa (vista em tamanho natural, na figura...) é simples, graças à presença ativa dos integrados (que muito sintetizam o circuito...). O arranjo não chega a ser *congestionado* , bastando ao leitor/hobbysta a velha dose de cuidado e atenção, para levar a bom termo a traçagem, corrosão, furação e demais etapas de confecção do impresso... Aconselhamos respeitar cuidadosamente o alinhamento e as posições da *fileira* de ilhas/furos (15, ao todo...) situadas numa das bordas maiores da placa, espaçadas a 2/10", e que deverão *casar*, mecânica e eletricamente com barra correspondente, na *outra* placa (a dos *displays*, que veremos em seguida...) para perfeita interconexão... Na elaboração e na utilização das duas placas (**A** e **B**), o leitor/hobbysta deve valer-se de todas as *dicas* e orientações contidas no permanente encarte **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS**...

Fig.4

- FIG. 3 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO (PLACA DOS *DISPLAYS* - B) - O impresso que receberá o par de *displays gigantes*, por óbvias razões, é ainda maior do que a placa principal (A). Entretanto, como o número de conexões é baixo, e estas são todas muito *diretas*, o padrão cobreado (visto também em escala 1:1, na figura...) é ainda mais simples, de facílima realização... Enfatizamos também nesta placa a necessidade de perfeita distribuição, posicionamento e espaçamento da linha de ilhas/furos junto a uma das bordas maiores da placa, para *casamento* eletro-mecânico com o correspondente conjunto de contatos na placa A... No mais, nenhum grande *segredo* que uma confecção cuidadosa não possa vencer... Na traçagem das duas placas, recomendamos a utilização de decalques específicos, ácido-resistentes, para um acabamento perfeito e profissional...

- FIG. 4 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM (PLACA *A*) - Na placa principal do circuito respousam praticamente todos os componentes (menos os *displays* e alguns poucos periféricos, detalhados nos próximos diagramas...). Vemos, na figura, seu lado não cobreado, cada uma das peças devidamente identificada pelos códigos, valores, indicadores de posição/polaridade, etc., como é costume nas descrições das montagens de **APE**... É só seguir *tudinho* com bastante atenção, sem pressa (mais do que em qualquer outra atividade, em eletrônica o *aperreio* é um *brutal inimigo da perfeição*...), conferindo cada etapa, e verificando tudo - novamente - ao final...

Observar, principalmente, a orientação dos componentes polarizados, com os integrados C.MOS mantendo suas extremidades marcadas de acordo com o diagrama, os 14 transístores BC548 com seus lados *chatos* todos direcionados *nos conformes* da ilustração, o BD139 com sua face metalizada voltada para o diodo 1N4001, o integrado regulador 7805 com sua lapela metálica *apontando* para a posição ocupada pelo eletrolítico de 100u, este com a polaridade de seus terminais cuidadosamente respeitada, os dois diodos com suas extremidades (marcadas) de **catodo** orientadas como mostra a figura, etc. Outro ponto **importante**: *não esquecer* nenhum dos 8 *jumpers* (codificados de **J1** a **J8**) que não passam de simples pedaços de fio fino interligando pontos específicos da placa... Atenção, finalmente, na correta identifi-

Fig.5

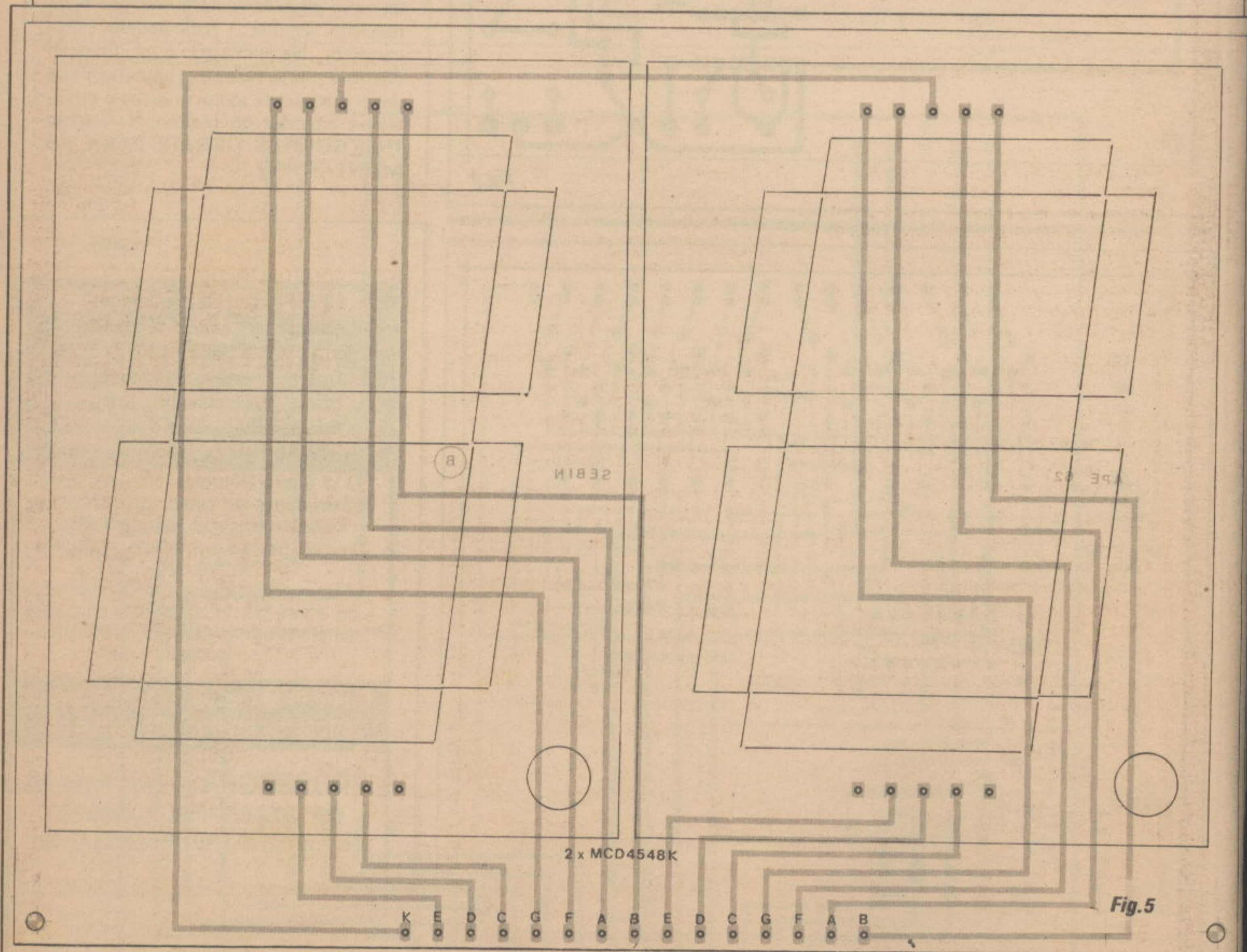
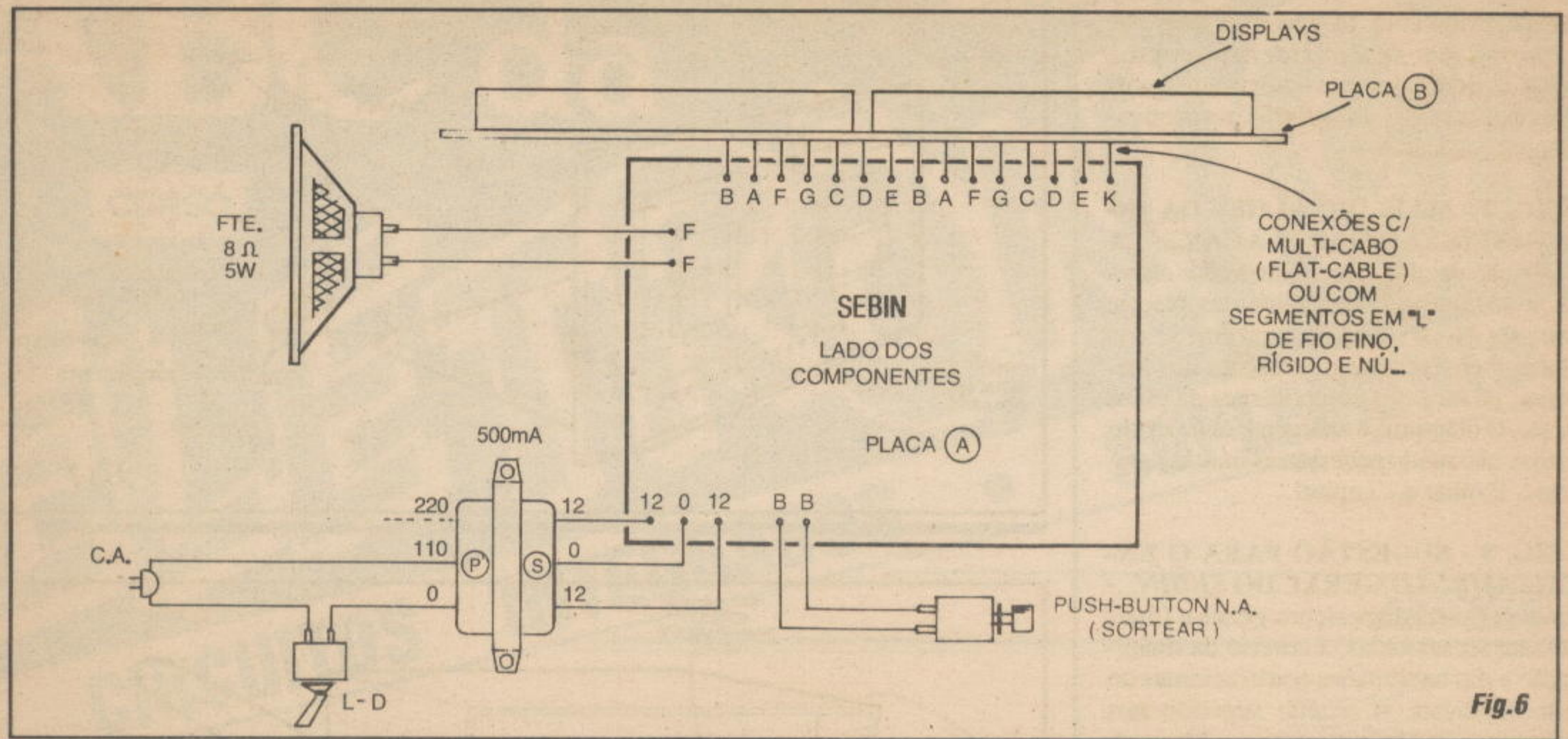



Fig.6

cação dos valores dos resistores e capacitores (componentes não polarizados...) em função dos locais que ocupam na placa... Terminadas as soldagens, e conferidos os indicadores da figura, também a face cobreada deve ser analisada, na verificação da qualidade dos pontos de solda, devendo todos estarem lisos, brilhantes, sem *sobras* ou *corrimentos*, mas também sem *insuficiências* que possam prejudicar, mecânica ou eletricamente, os contatos...

- FIG. 5 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM (PLACA *B*) - Na placa dos *displays* ficam - adivinhem - os... *displays*, e nada mais! Com o conjunto visto também pela face não cobreada do respectivo impresso, temos apenas e tão somente os dois *baita displayzões* devidamente posicionados... Observar a posição dos *pontos decimais* (não utilizados, eletricamente ou visualmente, no circuito do **SEBIN**...) que devem corresponder ao *canto inferior direito* de cada um dos componentes... Um ponto a notar: embora grandões e relativamente pesados, os *displays* mostram terminais (*perninhas*) relativamente pequenos e frágeis... Se forem *forçados* mecanicamente, quando da inserção aos respectivos furos, podem quebrar junto à base do corpo dos *displays* que - na prática - restarão inutilizáveis... Cuidado, portanto...

•••••

Observar, nas duas placas (**FIGs. 4 e 5**) a codificação adotada para a barra de 15 ilhas/furos junto a uma das bordas maiores... Percebam a sequência de letras, que indicam a própria identificação dos segmentos dos dois *displays*, conforme convencional, mais uma letra **K** correspondente à conexão geral dos **catodos comuns** dos dois componentes, com *retorno* elétrico à linha geral do **negativo** da alimentação, na placa principal (**A**).

•••••

- FIG. 6 - CONEXÕES EXTERNAS ÀS PLACAS (E *ENTRE* AS PLACAS...) - O diagrama mostra, simultaneamente, as ligações periféricas (das placas *para fora*...) e as conexões *entre* as duas placas que forma o arranjo eletro-mecânico do **SEBIN**... A vista é ortogonal à face não cobreada da placa principal **A**... As ligações do alto-falante e do *push-button* de JOGAR (SORTEAR) são muito simples e diretas, sem problemas pois tais componentes não são polarizados ... Já as ligações ao *secundário* do trafo exigem mais atenção, feitas aos respectivos pontos **12-0-12** da placa... Ainda quanto ao transformador, notar que as ligações do seu *primário* correspondem à tensão de rede de 110V... Se a rede local for de 220V, basta *trocar* a conexão indicada, por aquela vista em tracejado (sem ligação, na figura...). O item mais importante, contudo, do diagrama, é a interconexão das placas **A** e **B**, que deve ser feita através de pequenos **"L"** de fio nú e rígido, entre as respectivas barras de contatos codificados com letras... Observar bem a posição relativa de ambas as placas, sendo que a **B** deve ser acomodada com o par de *displays* voltado *para fora* (opostos, portanto, à posição assumida pela placa **A**...). Lembrar que, se assim for julgado conveniente, a interconexão também pode ser feita por *flat cable* de 15 vias (normalmente pode

ser adquirido com 16 vias, bastando eliminar-se ou *desconsiderar-se* uma delas...), porém sempre observando a correspondência das ilhas/furos respectivamente codificadas...

- FIG. 7 - MAIS DETALHES DA INTERCONEXÃO DAS PLACAS... - A ilustração detalha com ainda maior clareza, a acomodação mecânica das placas, entre sí... Notar o arranjo geral em "L" das placas, bem como as orientações dos *displays*, da face dos componentes da placa A, etc. O diagrama é altamente *auto-explicativo*, não sendo necessárias muitas palavras... É olhar e... copiar!

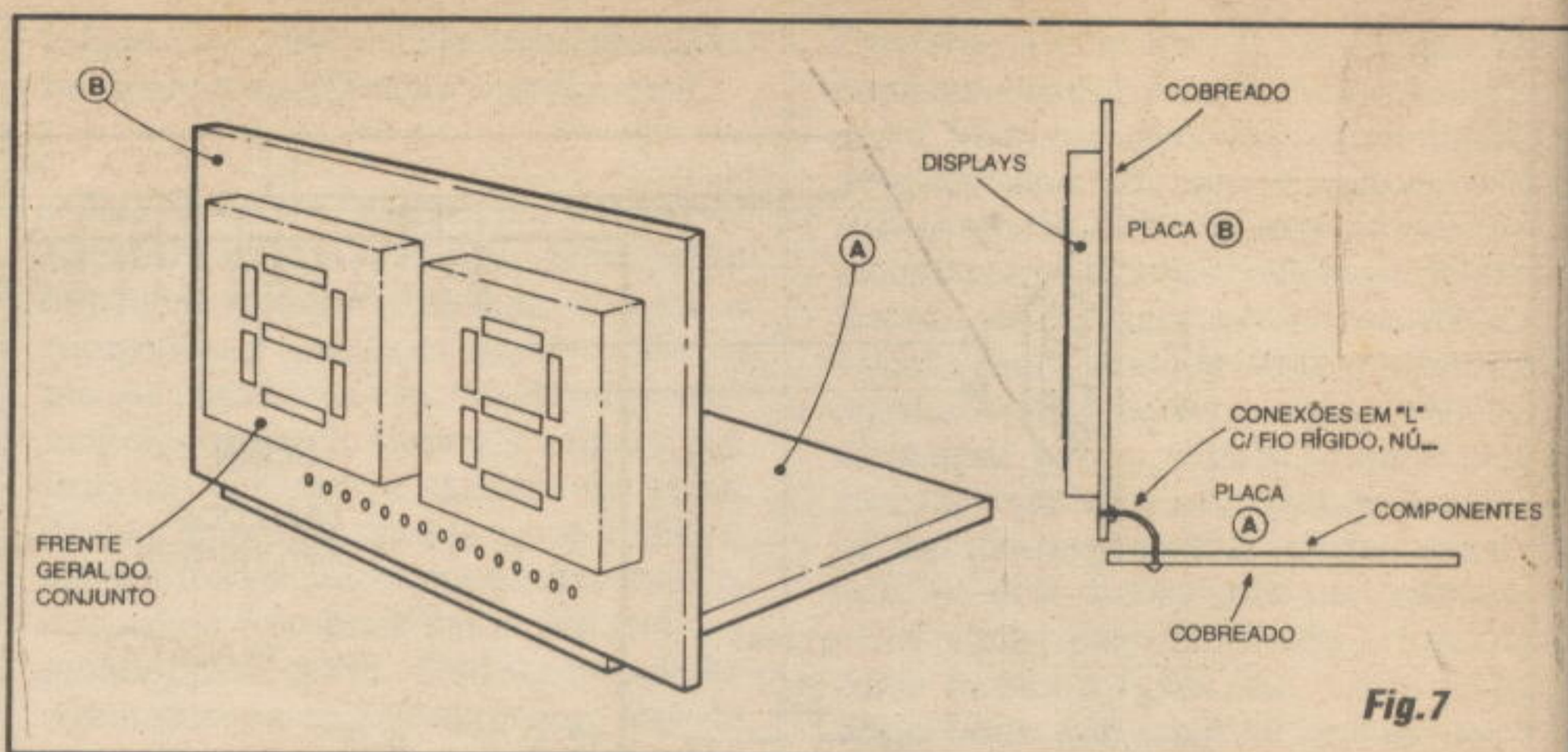
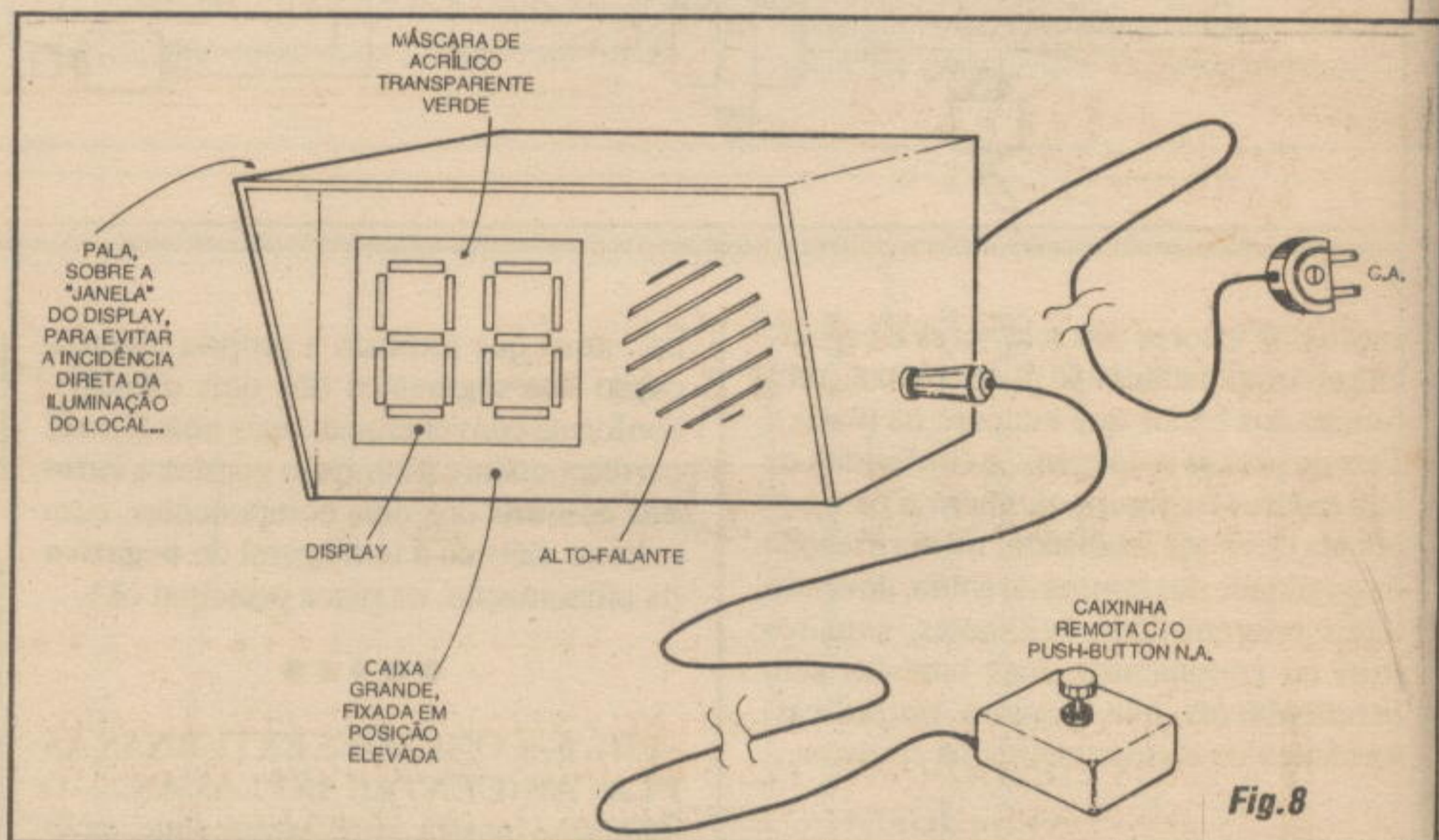
- FIG. 8 - SUGESTÃO PARA O *ENCAIXAMENTO* GERAL DO *SEBIN*...- Embora outras disposições gerais e finais possam ser adotadas, a critério da imaginação e das habilidades construcionais do leitor/hobbysta, o arranjo sugerido nos parece o mais lógico e prático... No caso, ambas as placas ficam numa única caixa grande, dotada da conveniente janela frontal para visualização dos *displays* (esta recoberta opcionalmente por um filtro ótico, uma *máscara* de acrílico transparente verde - já que esta é a tonalidade da luz emitida pelos segmentos do MCD4548K...), ao lado de furos para a passagem do som do alto-falante (também posicionado frontalmente...). Recomenda-se a instalação/fixação dessa caixa principal em ponto elevado, de modo que as pessoas possam confortavelmente observar e *ler* os número sorteados, mesmo a razoável distância, sem que obstáculos se interponham à linha de visada... Uma espécie de *pala* ou aba superior, pode projetar-se na parte frontal da caixa, de modo a prevenir a incidência direta de iluminação artificial local, evitando reflexos que dificultariam a visualização... O *push-button* N.A. de SORTEAR ou JOGAR pode (para maior conforto da pessoa que monitorará o sorteio...) ficar na extremidade de um cabinho paralelo no conveniente comprimento (podem ser vários metros, sem problemas...), dentro de uma pequena caixa de proteção... A conexão à caixa/circuito principal, pode ser feita por *plugue* P2 - *jaque* J2, conforme sugere a figura... Convém ainda que a caixa principal seja posicionada em local não muito distante de uma tomada comum de C.A., para a devida conexão do *rabicho*...

Fig.7

Fig.8

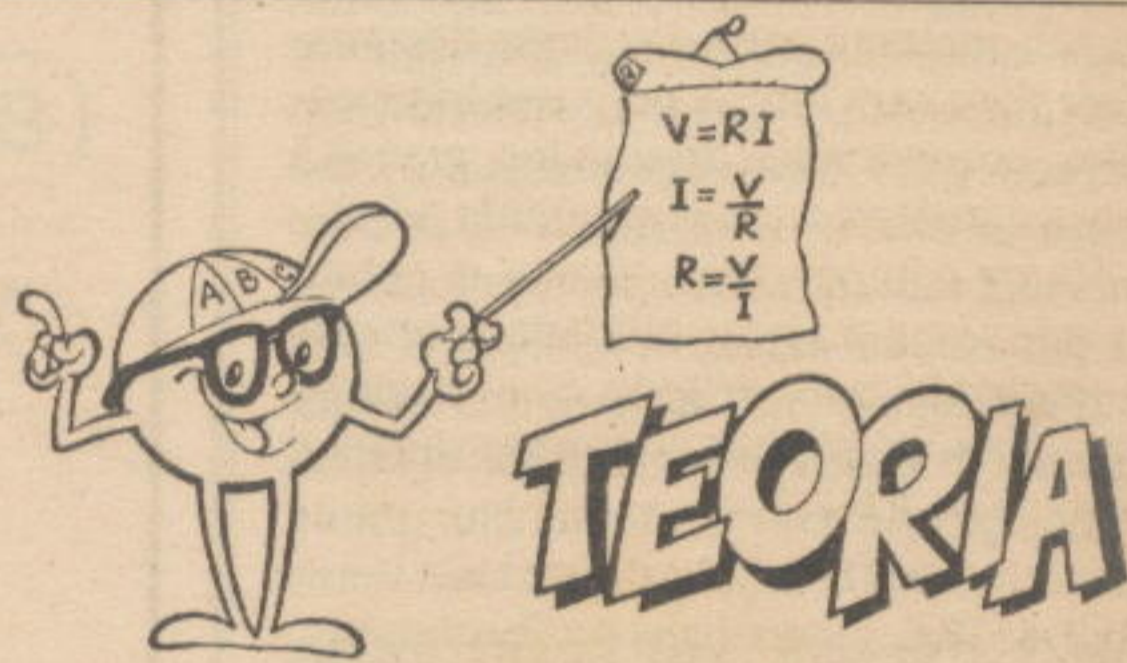
●●●●●

BINGANDO...

A utilização do **SEBIN** já terá ficado mais do que óbvia: ligando a alimentação do conjunto, o *display* deve iluminar-se, mostrando um número qualquer, de **00** a **99**... A partir daí, é só promover os sorteios, premindo o *push-button* por alguns segundos, a cada lance.. Um nítido apito será ouvido, através do alto-falante incorporado (enquanto o interruptor de pressão estiver acionado...), enquanto que o *display* mostrará um padrão **"88"** (ou seja: todos os segmentos aparentemente iluminados...). Na verdade, os números estarão *andando* muito velozmente, incrementando à razão aproximada de *100 vezes por segundo*, com o que torna-se absolutamente impraticável qualquer tentativa de *tendenciar* o resultado, por parte do operador do botão...

Ao ser liberado o *push-button*, o número sorteado aparecerá, fixo e claro (cessando o som de aviso...), permanecendo no *display* até nova atuação sobre o botão de SORTEAR... Ao monitor do sorteio (pessoa que aperta o botão, a cada lance...) caberá apenas manter uma planilha atualizada, inscrevendo sobre a dita cuja (ou marcando sobre quadradinhos previamente numerados de **00** a **99**...) a sequência de resultados, para posterior conferência quando alguem *bater* ou *fechar a sequência* (obviamente gritando, a plenos pulmões... **BINGO!**). Boa sorte! -

●●●●●

NOTA - Propositalmente (para não *encher o saco*, já que será ouvido *muitas vezes* pelos circunstantes...) o volume da sonoridade de aviso emitida pelo alto-falante foi calculado para nível não muito *bravo*... Se, entretanto, o aviso for julgado muito fraco, seu volume poderá ser incrementado pela simples redução do valor do resistor original de 68R. ATENÇÃO, contudo: o valor mínimo absoluto para tal resistor é de 22R (5W de dissipação, no caso...), e com tal modificação, torna-se *obrigatória* a anexação de um pequeno dissipador de calor no transístor BD139, para prevenir problemas de aquecimento no componente... ■

OS CIRCUITOS INTEGRADOS - 14

I *NDO MAIS E MAIS* **FUNDO** *NO ESTUDO TEÓRICO/PRÁTICO DOS CONTADORES, CONVERSORES, DECODIFICADORES E DISPLAYS DIGITAIS! EXEMPLOS DE INTEGRADOS E ARRANJOS CIRCUITAIS TÍPICOS PARA CONTAGEM E APRESENTAÇÃO DAS* **QUANTIDADES,** *NUMERICAMENTE! O QUE FALTAVA SABER NESSE IMPORTANTE ASSUNTO, QUE DETERMINA INÚMERAS APLICAÇÕES DAS TÉCNICAS DIGITAIS MAIS AVANÇADAS...*

Nas últimas *aulas* do **ABCDE** temos analisado com razoável profundidade, o funcionamento dos blocos lógicos e integrados digitais encarregados das importantes funções de **CONTAR, CONVERTER, DECODIFICAR** e, finalmente, **MOSTRAR** (em números *entendíveis* pelas pessoas, acostumadas a um universo **decimal** e não **binário**...) quantidades... É sempre bom lembrar, que esse importante tema dentro do assunto **INTEGRADOS**, tem fundamental valor para a compreensão futura de outros aspectos da tecnologia eletrônica aplicada, incluindo o abrangente tema **COMPUTADORES/INFORMÁTICA**... A própria palavra *computador* tem o significado direto de... *aquele que conta*! Assim, *lidar com números*, é a própria essência do que **faz** um moderno microcomputador...

As equivalências práticas e funcionais, entre os sistemas **BINÁRIO** (de fácil manipulação pelos circuitos e componentes eletrônicos...) e **DECIMAL** (que **nós** entendemos e manipulamos com mais naturalidade...), bem como os circuitos capazes de realizar operações elementares, constituem portanto o núcleo do que se convencionou chamar de ELETRÔNICA DIGITAL...

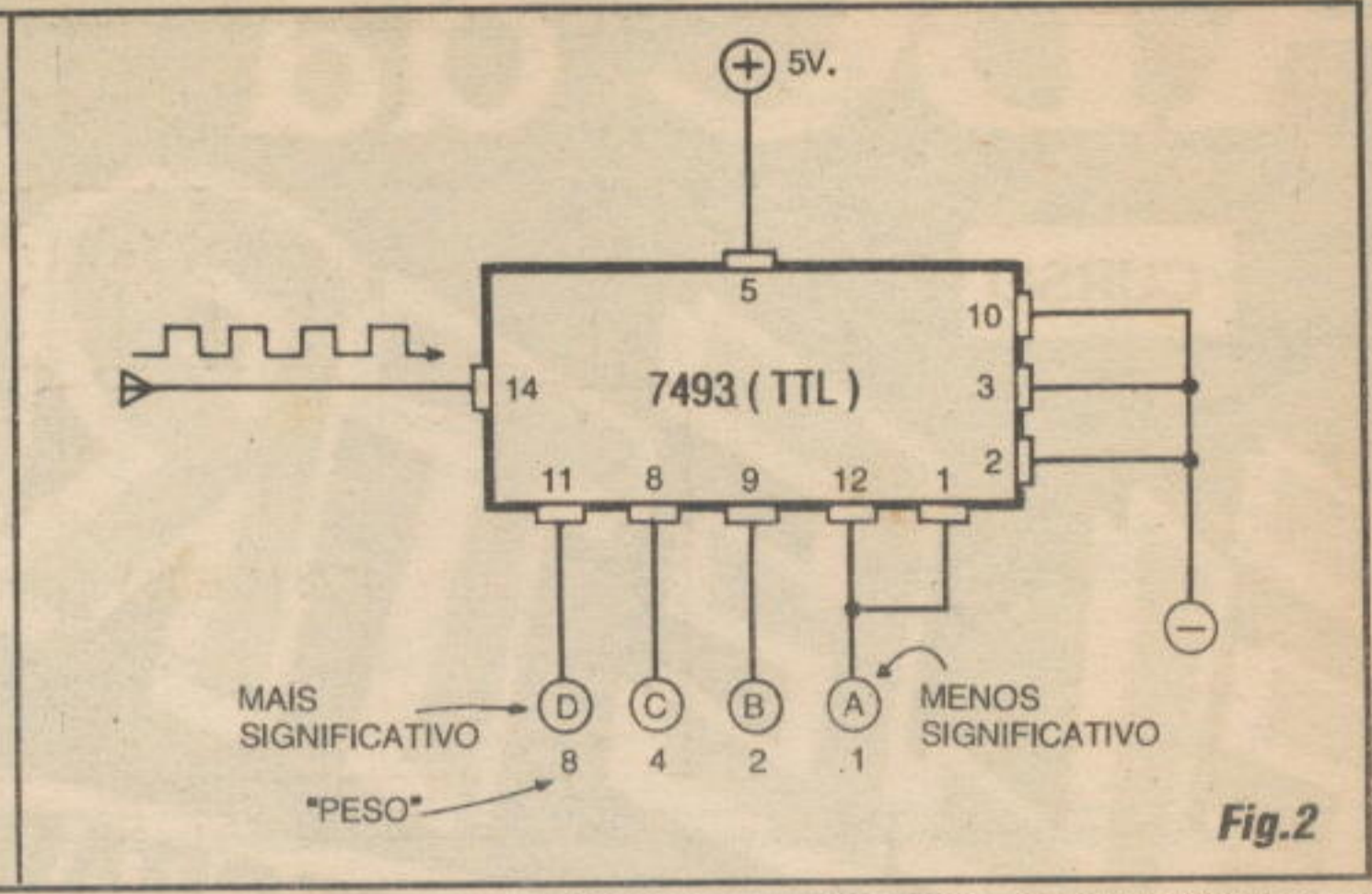
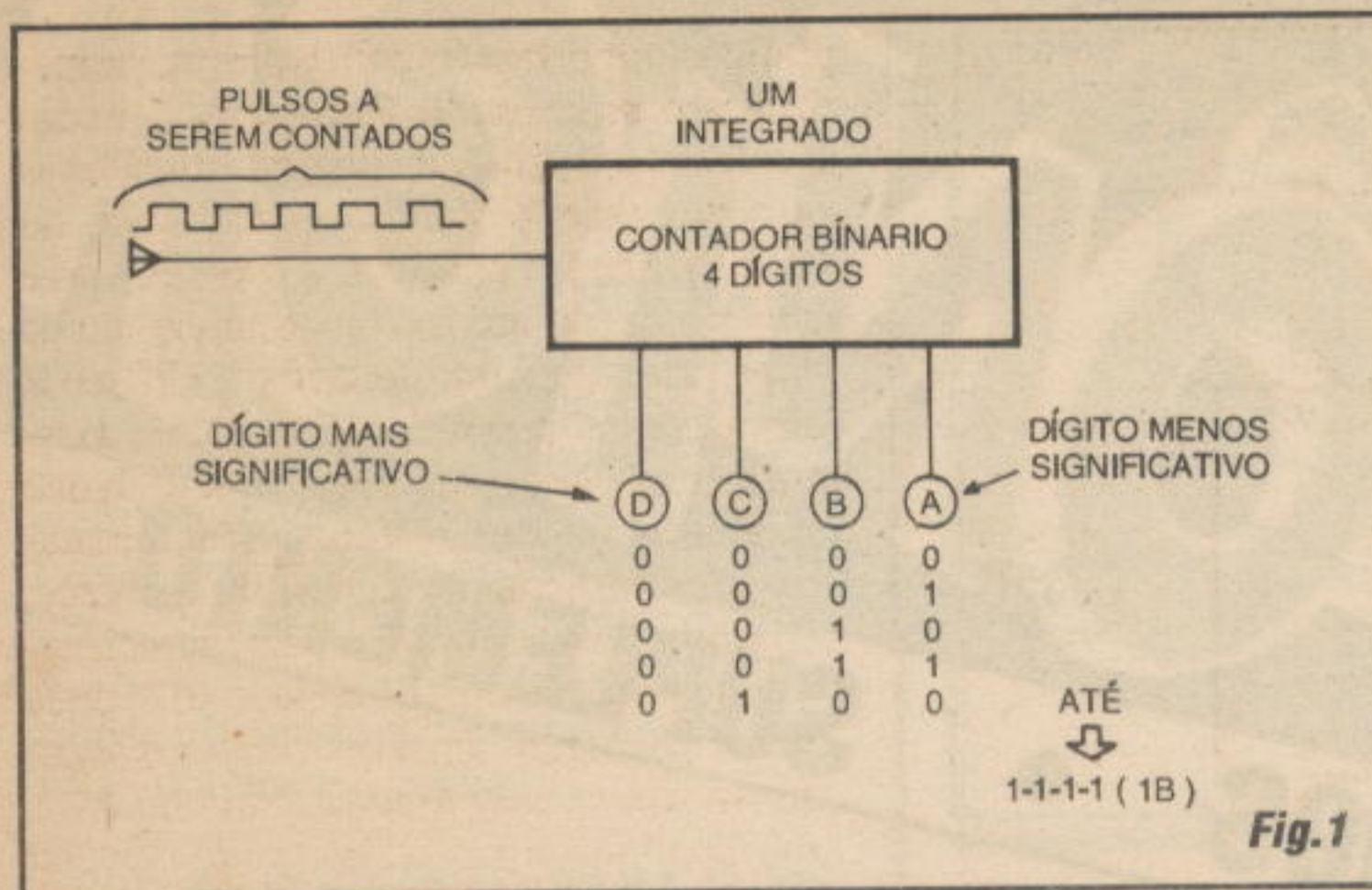
Na presente *aula* vamos, então, aprofundar mais um pouco tais análises teóricas e práticas, de modo a fechar o assunto com uma série de dados que o leitor/*aluno* **tem** que assimilar, para bem prosseguir no aprendizado da Eletrônica...

Lembramos que, surgindo qualquer dúvida, dentro do tema, ninguém deve acanhar-se de escrever para o CORREIO TÉCNICO, solicitando explicações mais detalhadas sobre pontos que eventualmente tenham ficado *nebulosos*...Combinados...?

•••••

- FIG. 1 - RECORDANDO O *CONTADOR BINÁRIO* INTEGRADO... - Conforme já vimos nas *aulas* imediatamente anteriores do *curso*, um CONTADOR BINÁRIO de 4 dígitos é um bloco lógico capaz de receber na sua *entrada* um *trem* de pulsos, contá-los, decodificá-los e finalmente mostrar, nas suas 4 *saídas*, a notação binária equivalente à quantidade contada, desde 0000 até 1111 (ou seja, de 0 a 15, em decimal...). Já sabemos também que um bloco integrado contador de 4 dígitos é internamente formado por 4 *divisores por dois*, devidamente *enfileirados*. É importante notar, desde já, que convencionou-se codificar as 4 saídas digitais em binário, com as letras maiúsculas **A**, **B**, **C** e **D**, atribuindo-se o **A** para a saída correspondente ao dígito *menos significativo* (ou seja: a *casa da extrema direita*, na notação binária...) e o **D** para o dígito *mais significativo* (*casa* ou coluna da *extrema esquer-*

Fig.1

Fig.2

da, na notação...). Vimos ainda, que embora um conjunto contador desse tipo *possa* ser *feito* com blocos ou *gates* independentes, corretamente arranjados, graças à intensa miniaturização conseguida pela indústria de componentes, tornou-se relativamente comum a possibilidade de apenas **um** integrado *embutir* todo esse conjunto de funções complexas, conforme sugere o diagrama da **FIG. 1**...

-FIG. 2 - EXEMPLO DE INTEGRADO CONTADOR BINÁRIO DE 4 DÍGITOS... - O diagrama mostra um exemplo prático, ou seja: o bloco descrito informalmente na figura anterior, já *tornado real*, consubstanciado num componente da família digital TTL, sob o código 7493. Esse integrado já contém os 4 blocos internos, *divisores por dois*, devidamente *enfileirados lá dentro*, um terminal para a entrada de *clock* (pino **14**), terminais de saída para os 4 dígitos (nos pinos **12-9-8-11**, respectivamente para os acessos **A, B, C** e **D**...), além de outros pinos de controle, *reset*, alimentação, etc. Lembrando dos parâmetros e limites da *família* digital TTL, já vistos em *aulas* anteriores (entre eles o rigor da tensão de alimentação, que deve ficar em 5V *mais ou menos* 10%...) , fica muito fácil realizar um prático e efetivo contador binário de 4 dígitos, a partir do dito 7493, com as ligações mostradas no diagrama! Se LEDs (em série com resistores de limitação no valor individual de 150R...) forem usados para monitorar os estados digitais das 4 saídas, teremos uma interessante experiência que pode ser realizada sobre uma matriz de contatos (*proto-board*) , sendo necessário como *extra* apenas um circuito de apoio, capaz de gerar os pulsos de *clock* compatíveis (sempre em excursões rápidas entre *zero* e 5V, ou vice-versa...). Para os *alunos* mais empreendedores e experimentadores, recomendamos recorrer a um ASTÁVEL com 555 (já estudado...), para tal realização...

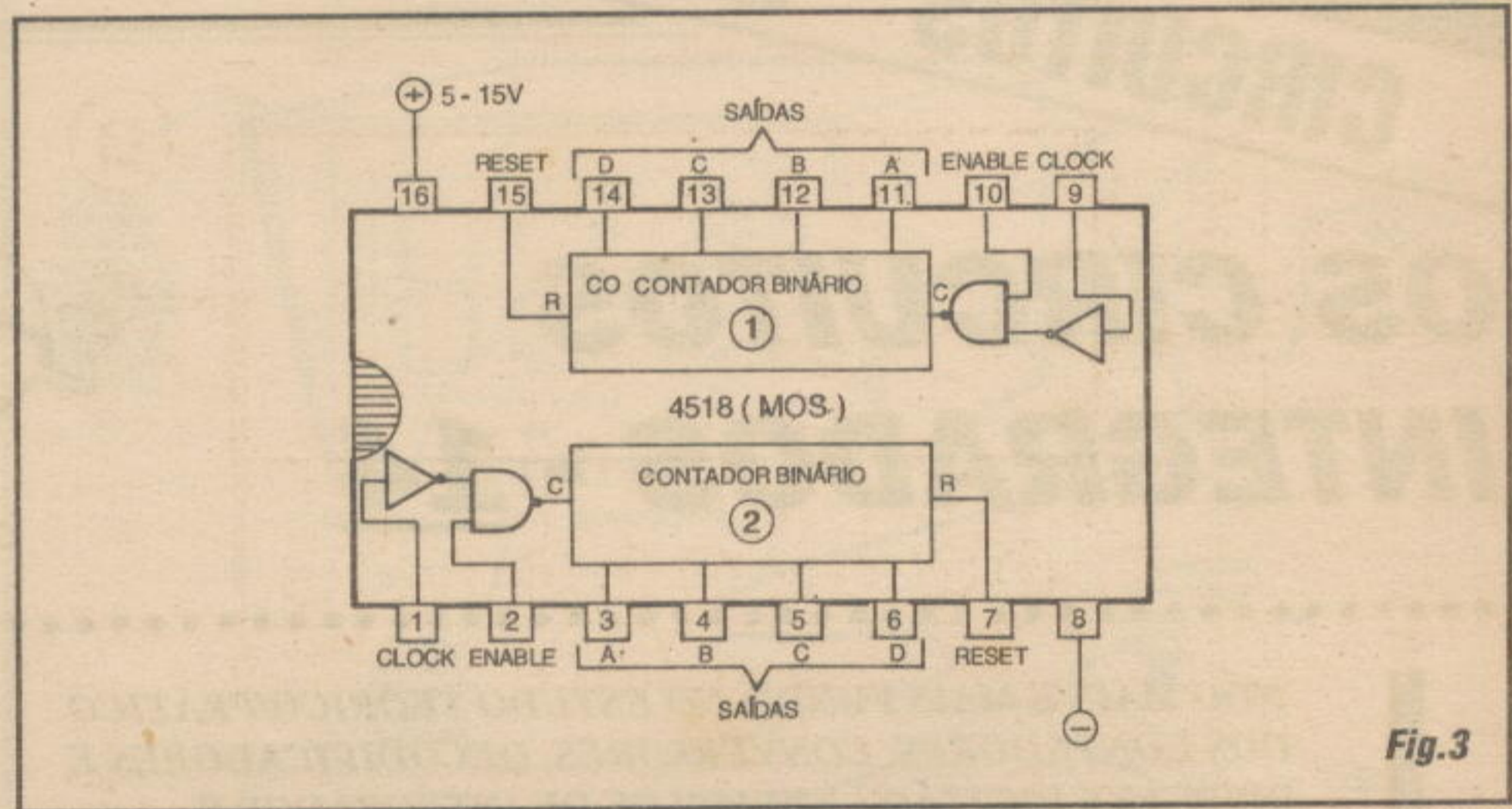



Fig.3

- FIG. 3 - *ENFIANDO* AINDA *MAIS* BLOCOS CONTADORES, *DENTRO* DOS INTEGRADOS... - A intensa busca da miniaturização nunca cessa, a nível industrial, e assim, tecnologias foram desenvolvidas (e ainda o são...) no sentido de *enfiar* cada vez mais blocos e *coisas* **dentro** dos integrados digitais...! Um exemplo típico (e que o leitor/*aluno* seguramente usará, na prática, em futuras *lições* ou mesmo em montagens de projetos detalhados em **APRENDENDO & PRATICANDO ELETRÔNICA**...) está no mostrado representante da *família* digital C.MOS, integrado 4518, que contém, numa única *embalagem* de 16 pinos, nada menos que **dois** contadores binários de 4 dígitos cada, completos, cada um desses blocos com suas respectivas entradas de *clock*, terminais de *reset* (*zeramento* do contador, lembram-se...?), de *clock enable* (autorizador do recebimento dos pulsos de *clock*...), saídas **A-B-C-D**, etc. Novamente, *desafiamos* os leitores/*alunos* mais afoitos e que gostam de promover experiências, a utilizar o sugerido 4518 em comprovações *ao vivo* sobre um *proto-board*, nunca esquecendo dos parâmetros inerentes aos C.MOS digitais: alimentação entre 5 e 15V, pulsos bem definidos nas entradas, etc. Imaginem e raciocinem a respeito de *quantas* aplicações circuitais práticas não seriam possíveis (e **realmente o são**...) com um integrado desse tipo...!

●●●●●

Os leitores/*alunos* atentos já notaram que, até o momento, descrevemos os funcionamento de **dois** tipos básicos de contadores/decodificadores: aqueles que apresentam **uma** única *entrada* para recepção dos pulsos a serem contados, na

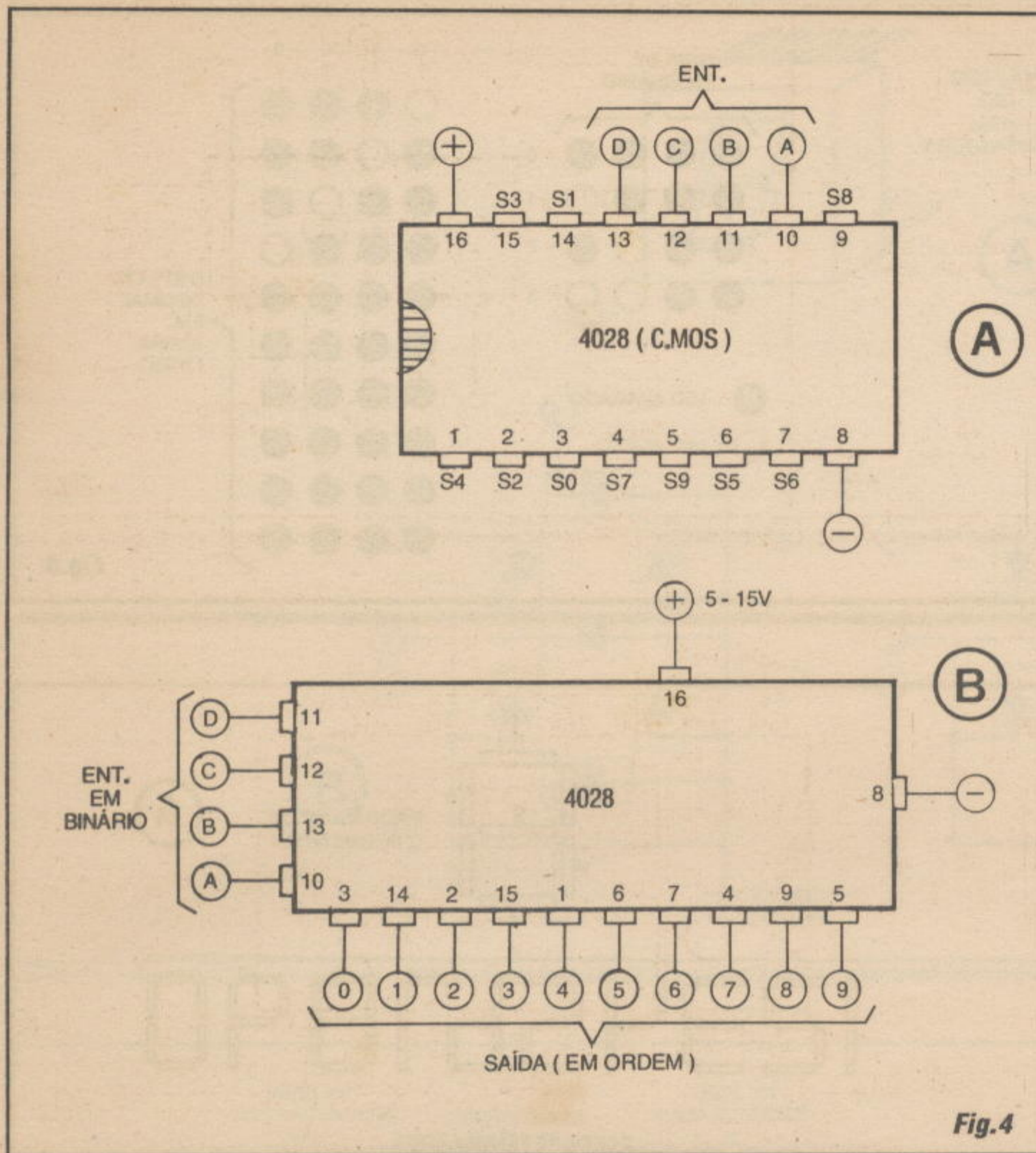



Fig.4

forma de *trem*, com *saídas* em binário (como o 7493, TTL, ou o 4518, C.MOS...), e aqueles que apresentam também apenas **uma** *entrada* para recepção do *trem* de pulsos, e **10** *saídas* (decodificação *decádica*...) que promovem uma indicação *decimal* da contagem (como o 4017, C.MOS...).

Na verdade, existem ainda *outros* tipos de decodificadores, em arranjos lógicos específicos, que os tornam úteis para aplicações as mais variadas, sempre no sentido de simplificar ao máximo os circuitos, reduzir quantidade de componentes discretos ou *de apoio*, etc. Vejamos, a seguir, um exemplo:

●●●●●

- FIG. 4 - OUTROS TIPOS DE INTEGRADOS CONTADORES... - Ainda dentro da *família* digital C.MOS, temos mais um representando dos CONTADORES, no integrado 4028, cujas *saídas* obedecem ao mesmo sistema de decodificação usado pelo já visto 4017, ou seja: são 10 *saídas* decodificadas em decimal *decádico*, sequencial... Assim, o integrado é capaz, entre outras coisas, de acionar uma *barra* de LEDs, conforme sugerimos em experiências mostradas nas *aulas* imediatamente anteriores do **ABCDE**... Para que fique bem fácil ao leitor/*aluno* entender o componente, os itens **A** e **B** da figura mostram o dito cujo com toda a sua configuração de pinos e funções das respectivas *pernas*, nas *duas* maneiras que são usadas para representar esquematicamente os integrados nos diagramas de circuitos... A *diferença* do 4028 quanto aos tipos já vistos de contadores, é muito simples: observem que o dito cujo não tem uma entrada única para recepção de pulsos na forma de *trem*... Mostra, isto sim, *quatro* entradas (codificadas com as letras convencionais, **A-B-C-D**...) para a recepção de conjuntos de estados ou níveis digitais **já representativos de números em binário**...! Aproveitem para observar alguns aspectos práticos importantes: com o mesmo número de *pernas* de um 4017 (16 pinos...) e com a maior necessidade de pinos destinados às *entradas* (são 4, contra apenas uma, no 4017...). não foi possível, aos projetistas e fabricantes, dotarem o bloco integrado de pinos extras de controle, como o C/E e o R (*clock enabel* e *reset*...). Entretanto, existem várias *vantagens* nesse tipo de bloco integrado contador...! Vejamos: como suas *entradas* já podem receber, diretamente, conjuntos de estados ou níveis representativos de **números em binário**, o 4028 pode efetuar contagens *para trás*, ou *para baixo* (dizemos *decrementando a quantidade*...), uma *façanha* que o 4017 *não pode* executar (pelo menos de forma direta...)! Vamos à descrição de uma condição/exemplo prática, que demonstra a contagem *down* (*para baixo*): se, pela ordem, às *entradas* **DCBA** do diagrama aplicarmos o conjunto de estados **0101**, obteremos um nível *alto* apenas na *saída* decimal **5** (já que **0101** em binário corresponde a **5** em decimal...), permanecendo todas as demais *saídas* em nível *baixo*... Se, logo em seguida, aplicarmos às entradas **DCBA**, também pela ordem, o conjunto de estados **0100**, será obtido um nível **"1"** ou *alto* apenas na *saída* decimal **4** (já que **0100** em binário corresponde a **4** em decimal...). Configura-se, então, uma nítida contagem *para baixo*, que *não tem como* ser feita, de maneira prática, nos *outros* tipos de blocos contadores digitais...! Novamente, o leitor/*aluno* poderá experimentar as possibilidades do integrado, sobre uma matriz de contatos, eventualmente monitorando as saídas com 10 LEDs ligados diretamente entre as *saídas* do 4028 e a linha do **negativo** da alimentação, e promovendo a inserção de níveis **"1"** ou **"0"** nas suas 4 entradas em binário, usando para tanto alguns dos arranjos já anteriormente sugeridos nas experiências de *aulas* passadas... Não esquecer de manter a alimentação geral *dentro* dos parâmetros dos C.MOS (5 a 15V, mas tipicamente 6 ou 9V...) e de respeitar a *velha regra*: **entradas C.MOS não podem ser deixadas *flutuando*...**

- FIG. 5 - REVENDO AS INDICAÇÕES NUMÉRICAS POR *BARRA DE LEDs*...
- Até agora, nas *aulas* em que analisamos os blocos de contagem digital, sempre mostramos apenas **duas** formas básicas de apresentar as quantidades... Os dois itens da figura indicam esquematicamente essas duas formas, sempre com LEDs, *acesos* ou *apagados*, efetuando as representações numéricas, ou diretamente em binário, ou já numa escala *decádica* decimal... Em tais sistemas,se for utilizado o *display* da es-

querda, com uma barra horizontal de 4 LEDs, será possível a indicação numérica desde **0000** até **1111** (que corresponde a desde **0** até **15**, em decimal, conforme já estudamos...). Já se utilizado um *display* como o da direita no diagrama, com colunas de 10 LEDs cada (controladas, cada uma, por um 4017 - por exemplo...), responsáveis - da *direita* para a *esquerda* - pela representação das **unidades, dezenas, centenas, milhares**, etc., a indicação numérica poderia ir desde **0** até **9999** (já em decimal, notem...). Existe, porém, uma forma ainda mais *clara* de indicação *visual* dos *números* ou *quantidades*, para nós, que vivemos num *universo culturalmente decimal* e com as notações escritas em *algarismos arábicos*...! Vejam a seguir...

Fig.5

- FIG. 6 - EXPRIMINDO AS QUANTIDADES OU NÚMEROS, EM *ALGARISMOS*... - Na maioria das aplicações reais, e na indicação de quantidades mais elevadas, nenhum dos dois sistemas descritos anteriormente se mostra verdadeiramente prático...! Exigiriam enormes quantidades de LEDs, tornando os *displays* muito grandes e caros, invalidando a pretendida miniaturização dos aparelhos, etc. Seria ótimo, para todos os efeitos, se as indicações fossem feitas (além de diretamente na forma **decimal**...) com **algarismos** *mesmo*, dos **arábicos (0-1-2-3-4-5-6-7-8-9)**, como estamos mais do que acostumados a fazer, desde os bancos da escola elementar... Pois isso não só é possível, como é **realmente feito** nos circuitos digitais reais, conforme ilustram os diagramas **A** e **B** da figura...! Através de um *padrão* formado por 7 *segmentos* retangulares, imitando 7 pequenas linhas retas, é possível *construir* com razoável verossimilhança, os *desenhos* dos 10 algarimos usados normalmente na notação decimal... Observem que as formas finais, embora um tanto *angulosas*, são perfeitamente inteligíveis! Percebam que, embora o *padrão* básico *pareça* um **"8"**, na verdade apenas *desconsiderando-se* algumas das barras ou segmentos, o desenho de *todos* os algarimos torna-se bastante claro e inconfundível! Uma coisa é **importante** notar, desde já: para facilitar as interpretações e identificações circuitais, os 7 *segmentos* foram convencionalmente codificados com as letras minúsculas **a-b-c-d-e-f-g** conforme indica o diagrama... Guardem bem esse código e as posições relativas dos segmentos correspondentes a *cada* letra... Agora, *como poderiam ser efetivamente* ***realizados*** *esses segmentos...?* Que tal usar... LEDs...? Se no lugar dos 7 segmentos utilizarmos as faces luminosas de 7 LEDs retangulares (ver item **B** da figura...), o padrão básico em **"8"** pode efetivamente ser reproduzido, e dependendo unicamente de **quais segmentos/LEDs** estejam **acesos** em determinado instante, teremos a nítida formação de algarimos luminosos, facilmente visíveis, extremamente práticos para a indicação de contagens, números ou quantidades...! Exemplos: acendendo os segmentos **a-b-c-f-g** temos um **9** luminoso... Acendendo os segmentos **a-b-c** temos um **7**, e por aí vai...

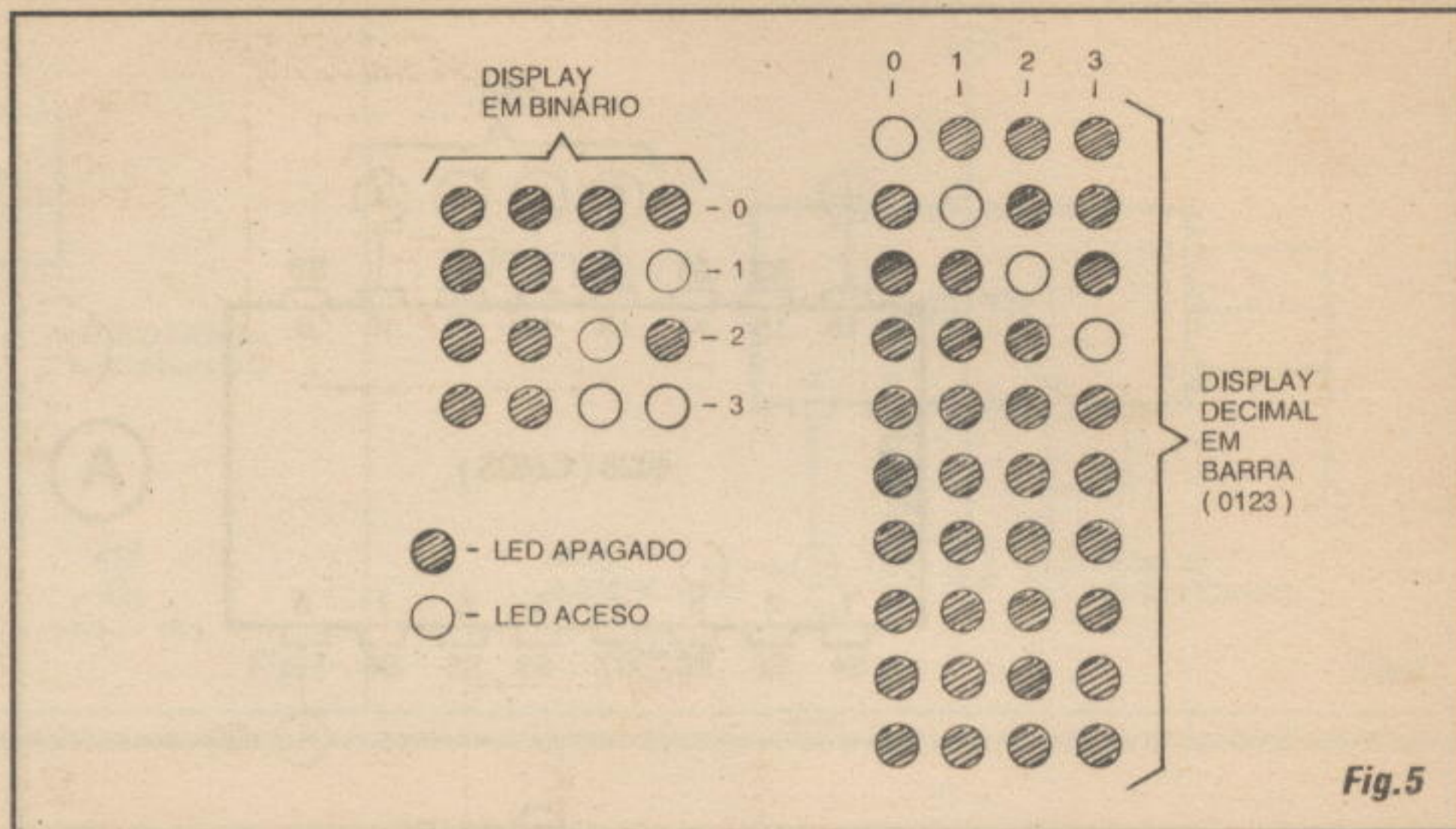
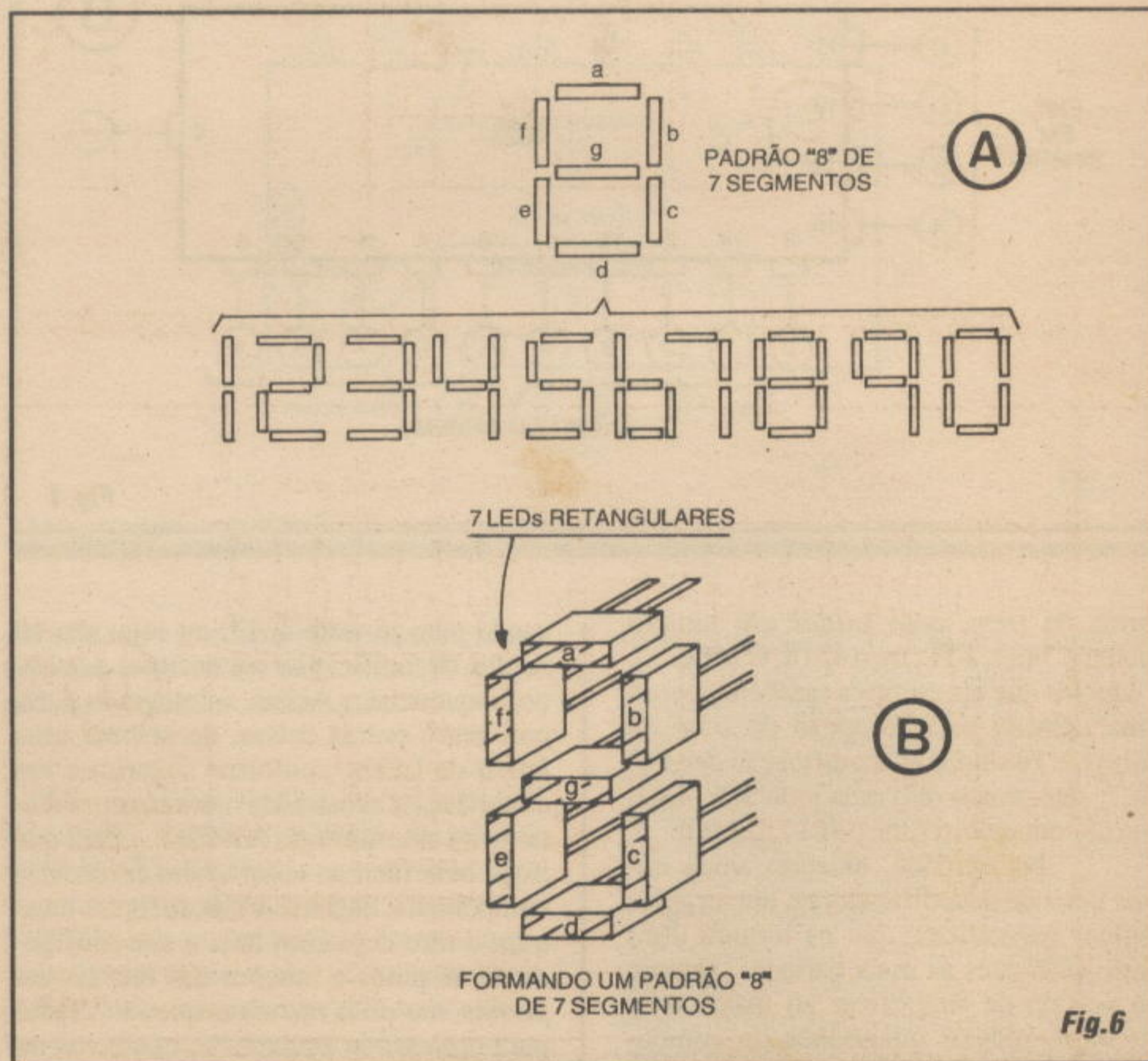



Fig.6

- FIG. 7 - A REALIZAÇÃO INDUSTRIAL DOS *DISPLAYS* NUMÉRICOS A LEDs, COM 7 SEGMENTOS... - A construção de *displays* do tipo mostrado, usando LEDs comuns, *discretos*, embora possível, não é industrialmente prática, nem

DISPLAY DE LEDs 7 SEGMENTOS

A

B

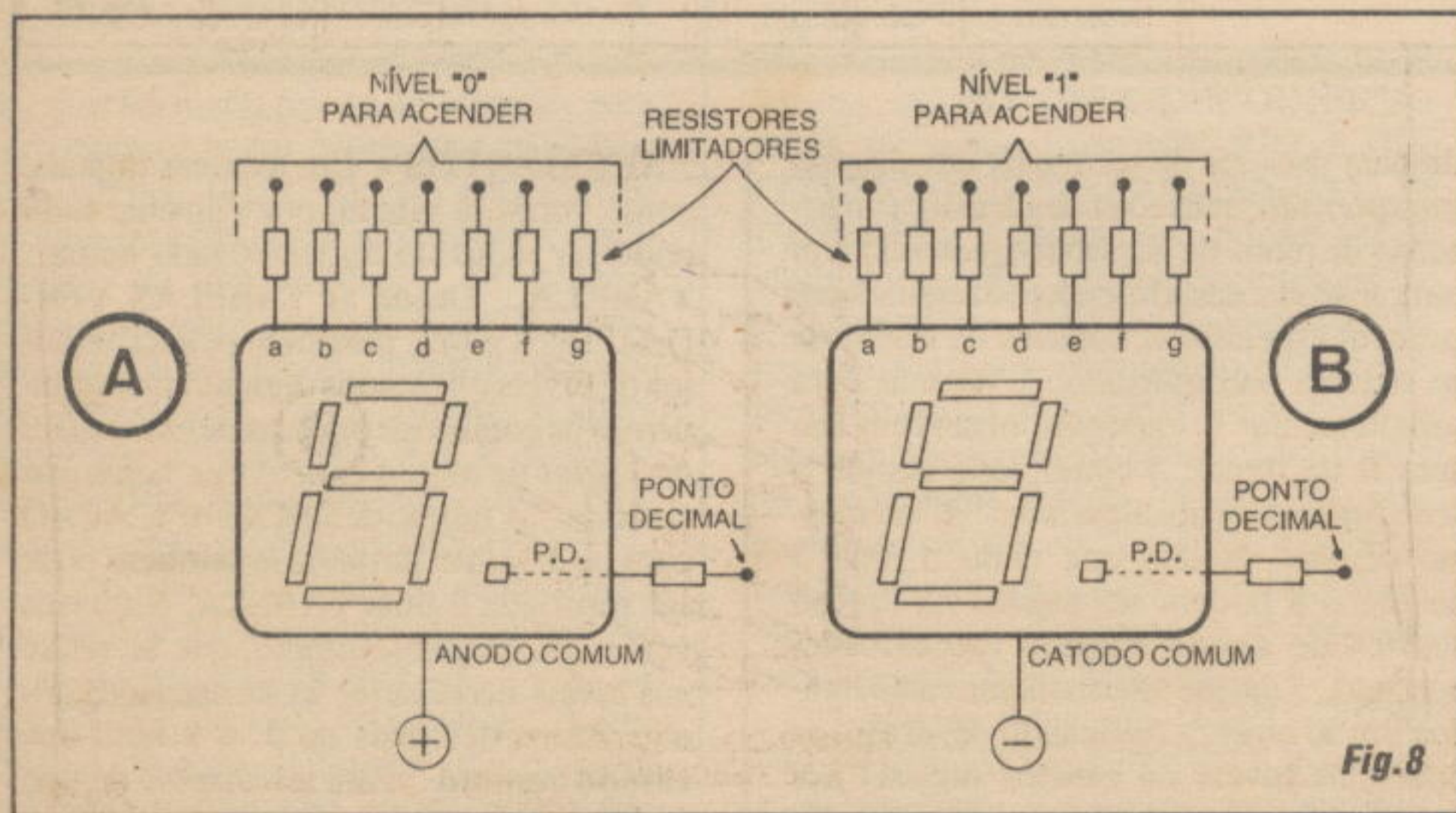
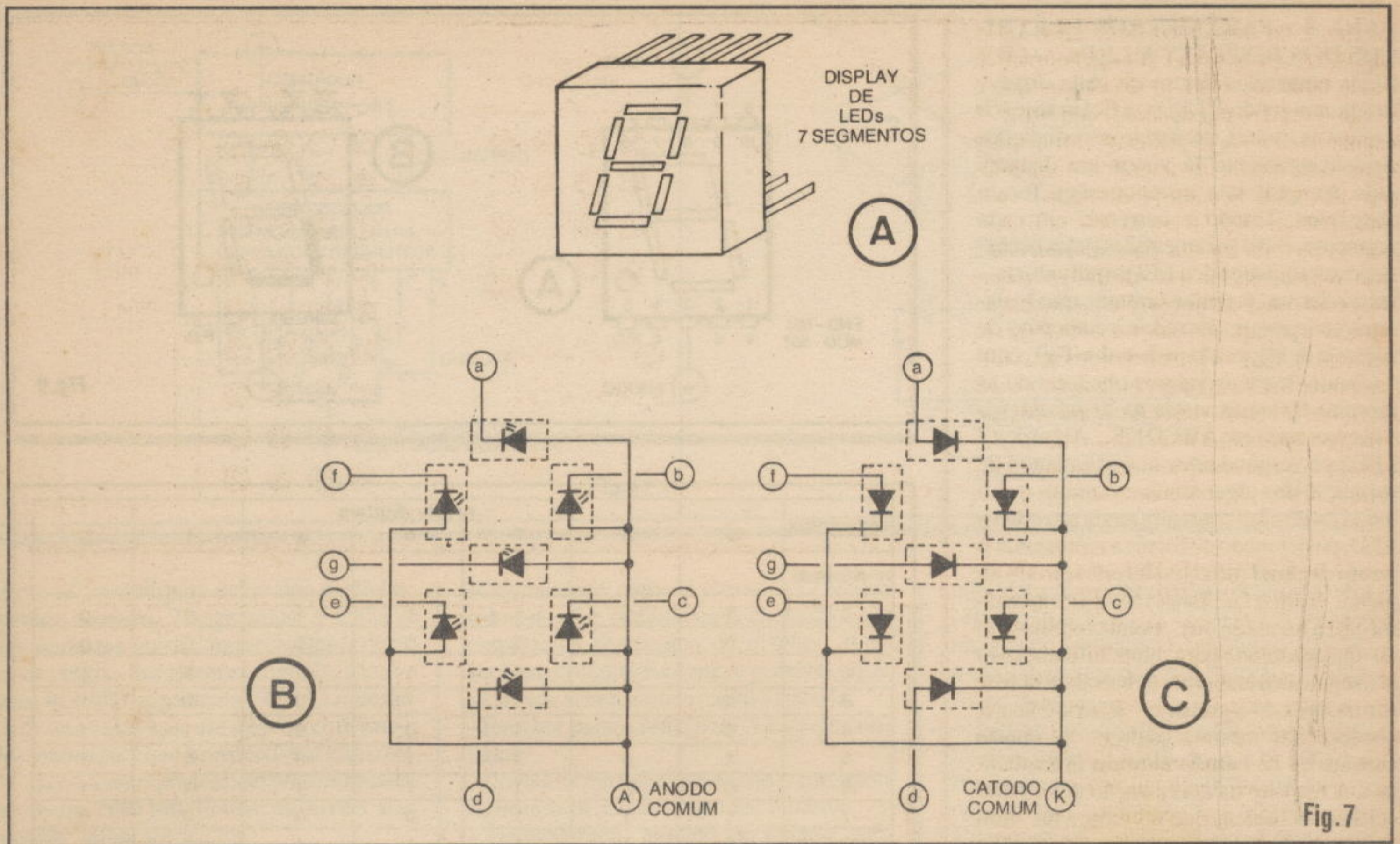
C

a b c d e f g

ANODO COMUM

CATODO COMUM

Fig.7

Fig.8

resultaria esteticamente válida... Além disso, cada conjunto ficaria um tanto grande, *incômodo* em sua profusão de ligações (seriam 14 ligações de terminais inerentes aos 7 LEDs...), sem falar no custo, que não seria tão baixo quanto desejável... A solução desse problema foi, *faz tempo*, industrialmente encontrada com o *embutimento* das 7 junções semicondutoras dos diodos emissores de luz dentro de um único bloco plástico retangular, cada uma numa espécie de *canaleta* estreita e longa (os *segmentos*...), dotada de boas características óticas de difusão e reflexão, com o conjunto geralmente recoberto por um *filtro* de acrílico transparente, na mesma cor da luminosidade emitida pelos LEDs internos (vermelho, verde, âmbar, etc.). Com tais artifícios, os segmentos *apagados* ficam completamente *escondidos*, ressaltando-se apenas, e com toda a *clareza luminosa*, aqueles realmente **acesos**, que formam o algarismo desejado! Na traseira do conjunto, ficam dispostos pinos ou terminais para ligação dos LEDs/segmentos ao circuito eletrônico de controle (normalmente, as *saídas* de decodificadores específicos para *displays* de 7 segmentos, a LEDs...). Além disso, em engenhosa solução prática, para que não ficasse lá atrás aquela *porrada* de pinos (seriam, aparentemente, 14 acessos...), convencionou-se **dois** sistemas para energização dos LEDs/segmentos: **anodo comum** e **catodo comum**... Observando os itens **B** e **C** da figura, fica fácil entender tais denominações... Se forem eletricamente *unidos* os **anodos** dos 7 LEDs internos, ainda assim cada um deles poderá ser individualmente aceso via terminal de **catodo**, totalizando apenas **8** pinos de acesso (*economizamos* seis pinos...). Já se os 7 **catodos** forem eletricamente unidos, e tornados externamente acessíveis via pino único, podemos fazer acender cada um dos segmentos através dos respectivos terminais de **anodo** (novamente, *economizamos* 6 pinos...). Perceberam, agora, a razão dos *nomes*, **anodo comum** e **catodo comum**...?

- FIG. 8 - PARÂMETROS ELÉTRICOS DOS *DISPLAYS* A LEDs... - Os 7 LEDs embutidos dentro de cada *display* continuam sendo... LEDs, e ficam sujeitos a todos os limites, parâmetros e condições de funcionamento já vistos em distante *aula* na qual tais componentes foram abordados. Tensão e corrente, em cada segmento, estão parametradas pelas necessidades/requisitos dos LEDs individuais... Dessa forma, é muito comum que resistores/série sejam anexados a cada pino de controle de segmento (**a-b-c-d-e-f-g**), com o cálculo dos seus valores obedecendo às mesmas fórmulas vistas na *arqueológica Aula* mostrada em **ABCDE 5**... Além dos 7 LEDs correspondentes aos segmentos de formação dos algarismos, é comum que o bloco do *display* contenha ainda um **oitavo** LED, posicionado de forma a representar o **ponto decimal** (no canto inferior direito do painel frontal...). Este mostra, externamente, a forma de um... ponto, redondinho ou quadradinho, para bem diferenciá-lo dos segmentos em forma de barras ou linhas, formadores do algarismo... Eletricamente, obedece aos mesmos padrões de **anodo comum** ou de **catodo comum** já explicados. A respeito da energização dos LEDs/segmentos, notem que normalmente num *display* tipo **anodo comum**, este estará *positivado*, devendo um nível **"0"** ou *baixo* ser aplicado ao terminal do segmento que deva acender. Já no *display* do tipo **catodo comum**, este estará *negativado*, ocorrendo o acendimento do segmento cujo respectivo terminal receba um nível **"1"** ou *alto*...

- FIG. 9 - MAIS DETALHES SOBRE OS *DISPLAYS* DE 7 SEGMENTOS, A LEDs... - Apenas como exemplo ilustrativo, o diagrama mostra um *display* realmente encontrável nas lojas (ou sob código equivalente...), tratando-se de um do tipo **anodo comum**, código FND507 ou MCD507, dotado de ponto decimal... Observem a identificação e a numeração atribuída a pinagem, com o componente observado pela frente (ponto decimal mantido na sua posição de referência, em baixo, à direita...). Notar que a disposição/numeração dos pinos e a correspondências aos segmentos, é razoavelmente padronizada, e quase todos os fabricantes oferecem *displays* individuais **nessa** configuração... Existem, contudo, outros tamanhos, disposições de pinos, devendo sempre ser consultado um *Manual do Fabricante*, para segurança nas aplicações práticas... Também não são incomuns, atualmente, os *displays múltiplos* (vários dígitos incorporados a um único grande bloco...), eventualmente dotados de terminais em sistema *multiplexado*, que reduz ainda mais a quantidade de pinos de acesso (requerendo, em contrapartida, decodificadores/acionadores também específicos, capazes de trabalhar no sistema multiplexado...). Apenas para complementar o exemplo, observem (no item **B** da figura...) como seria gerado o acendimento de um algarismo **"9"** no mesmo *display*. Notem que tanto o pino **3** quanto o **8** podem ser usados na função elétrica de **anodo comum** (*positivados*, portanto...), já que internamente estão ligados um ao outro... Aplicando-se, então, os indicados níveis ou estados digitais aos demais pinos (sempre lembrando que, digitalmente falando o nível "1" corresponde ao potencial do **positivo** da alimentação, enquanto que o nível "0" corresponde à linha do **negativo** da dita cuja...), com a interveniência de resistores limitadores calculados em função da tensão geral de funcionamento, teremos o desejado e exemplificado... algarismo "9"...

Fig.9

segmentos	níveis digitais						
	a	b	c	d	e	f	g
nº decimal							
0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	1	1	0	0	0	0
2	1	1	0	1	1	0	1
3	1	1	1	1	0	0	1
4	0	1	1	0	0	1	1
5	1	0	1	1	0	1	1
6	0	0	1	1	1	1	1
7	1	1	1	0	0	0	0
8	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	0	0	1	1

Fig.10

- FIG. 10 - A (IMPORTANTE...) *TABELA DE ESTADOS* PARA *DISPLAY* DE 7 SEGMENTOS - Em técnicas digitais, como vocês já sabem, praticamente **tudo** pode ser reduzido ou sintetizado numa... **TABELA**... Desde as TABELAS VERDADE dos *gates*, passando pelos conjuntos de níveis ou estados digitais correspondentes às condições binárias de *entradas* e/ou *saídas* de blocos contadores, conforme já vimos... A função de DECODIFICAÇÃO para os *displays* numéricos **também** pode ser resumida a uma TABELA, conforme vemos no quadro/exemplo, que se refere aos níveis necessários às formatações dos algarismos decimais de **0** a **9** num tipo **catodo comum**... Para um *display* do tipo **anodo comum**, basta considerar todos os níveis da TABELA *invertidos* ("1" no lugar dos "0" e "0" no lugar dos "1"...). Um ponto **deve ser considerado com atenção**: os conjuntos de estados ou níveis tabelados referem-se **unicamente** à decodificação destinada ao acionamento de *displays* de 7 segmentos, e com estes convencionalmente codificados com as letras **a-b-c-d-e-f-g**, conforme já explicado. No caso, o conjunto de níveis **0110011** *apenas significa* o algarismo "4" quando a convenção

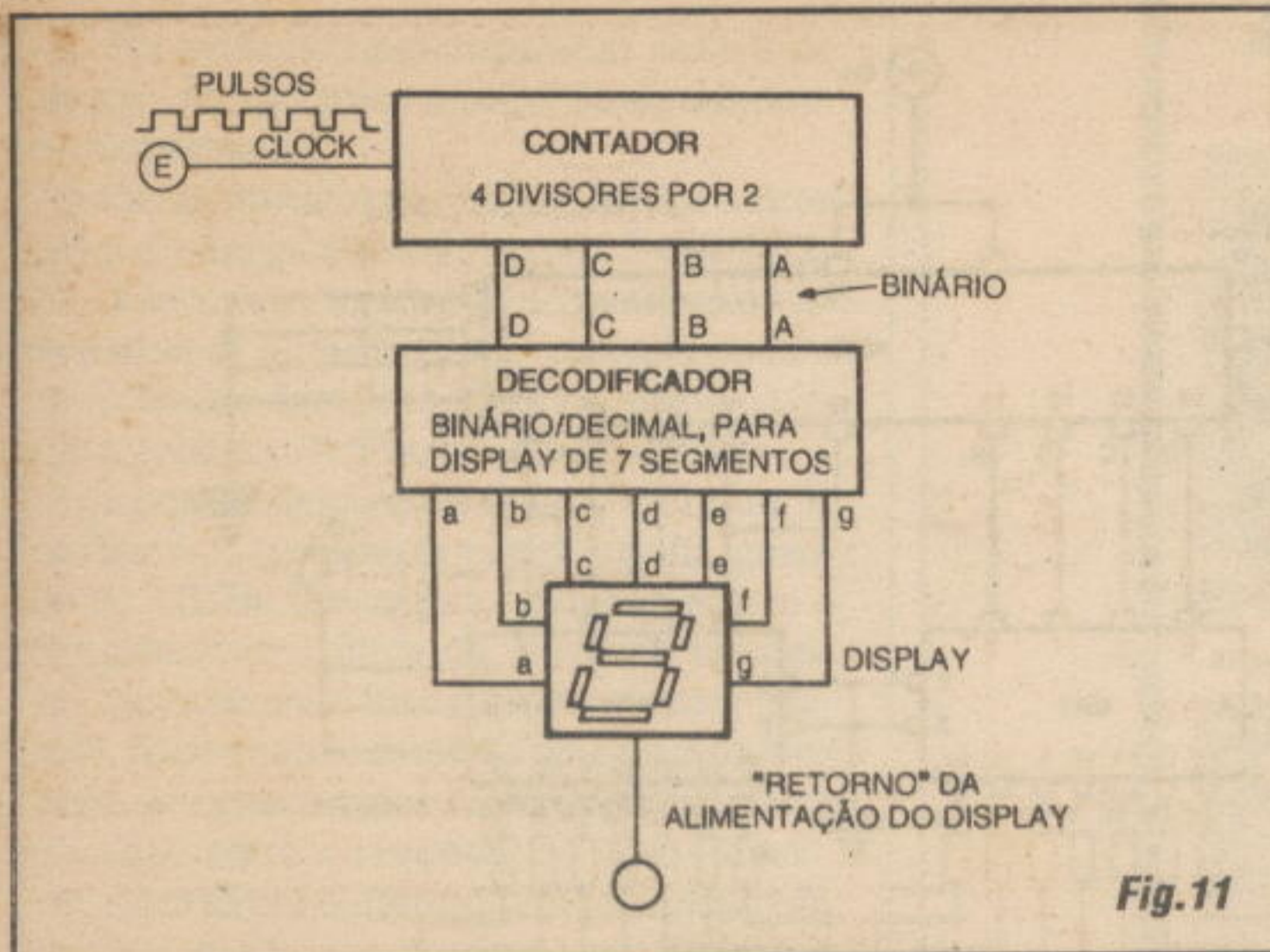
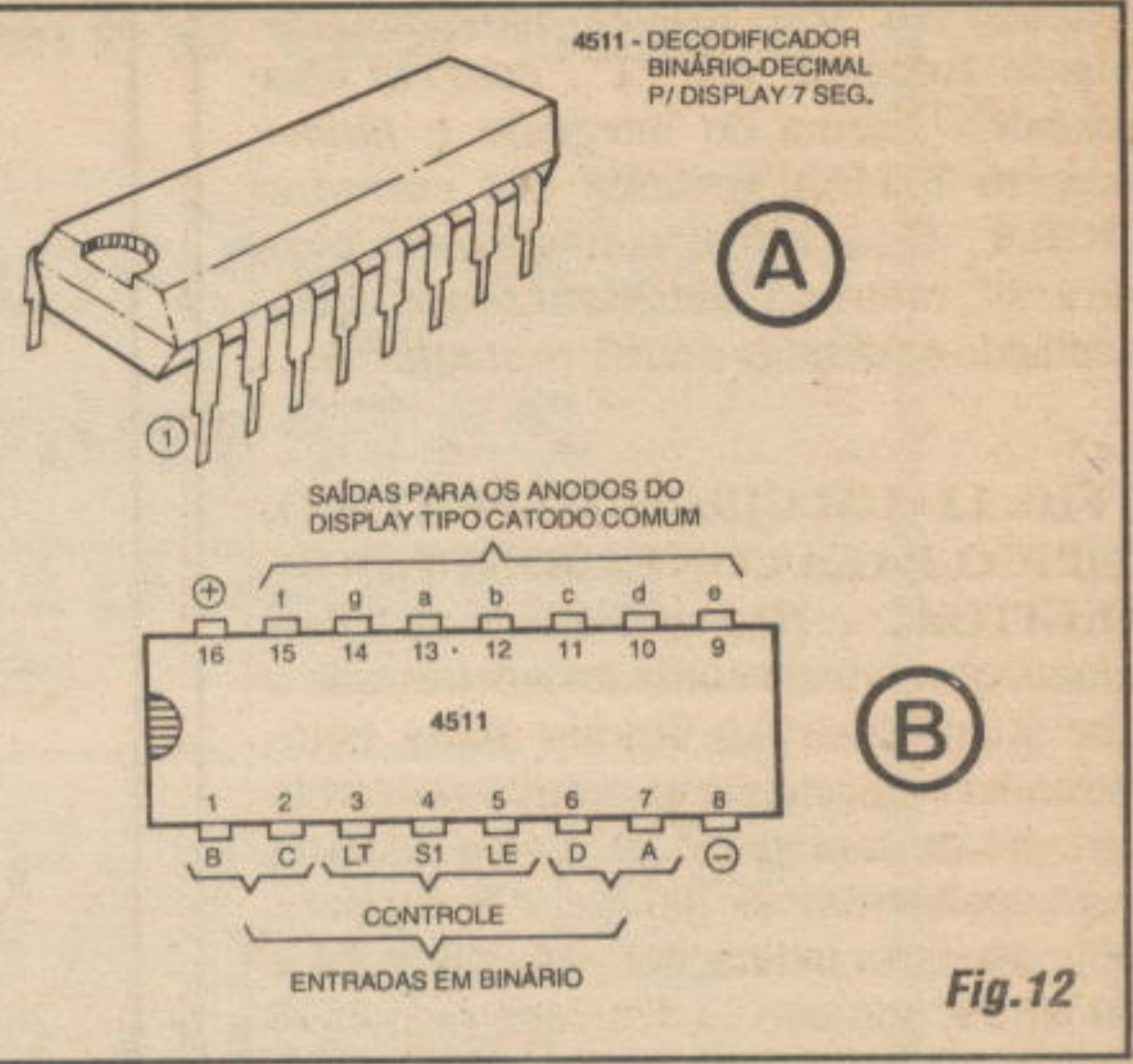



Fig.11 Fig.12

refere-se a um *display* desse tipo e gênero (**catodo comum**, 7 segmentos, a LEDs). Em **nenhuma** outra *língua* existente dentro das regras das técnicas digitais, o conjunto **0110011** representa **"4"**...! Lembrar ainda que basta usar um *display* com **anodo comum** para que o respectivo algarismo "4" passe a ser representado pelo conjunto de níveis **1001100** (todos os níveis *invertidos*, lembram-se...?).

- FIG. 11 - DECODIFICANDO A DECODIFICAÇÃO (PUTZGRILA...!) - A *coisa*, agora, parece que está se complicando, mas basta um pouco de atenção, para corretamente *pegar* e entender cada uma das várias fases de decodificação necessárias a final indicação numérica num *display* do tipo estudado... Novamente lembramos que *é possível*, através de uma parafernália de *gates* de diversos tipos (todos já estudados...) e de complexas interconexões, DECODIFICAR a notação binária **0100**, *transformando-a* num conjunto de níveis correspondente a **0110011**, a partir do que a excitação do *display* faria este mostrar o correspondente número decimal **4** (perceberam que são várias as DECODIFICAÇÕES necessárias...?). Entretanto, de novo, cairíamos em excessiva complexidade circuital, encarecendo o sistema, e tornando tudo um verdadeiro *trambolho*... Tudo resolvido, porém, graças às habilidades dos projetistas industriais, que desenvolveram integrados digitais com a função específica de **DECODIFICADORES BINÁRIO/DECIMAL PARA *DISPLAYS* DE 7 SEGMENTOS** (o nome é só *aparentemente complicado*...). Tais integrados, normalmente, apresentam 4 *entradas* **DCBA** (correspondentes a recepção dos níveis digitais relativos à notação binária da quantidade, como já vimos...) e 7 *saídas* **a-b-c-d-e-f-g** destinadas à excitação dos respectivos segmentos do *display*... Observem no diagrama como é possível organizar um sistema ou circuito capaz de:

- Receber pulsos (em *trem*...) a serem contados.
- Contar os pulsos e apresentar o resultado numérico já decodificado em binário.
- Decodificar o número de binário para decimal, também já decodificando-o para o conjunto de níveis requeridos por um *display* de 7 segmentos.

Observem que os dois blocos principais de função (CONTADOR/DECODIFICADOR, de pulsos para BINÁRIO, e DECODIFICADOR BINÁRIO/DECIMAL P/ *DISPLAY* de 7 segmentos) *podem* ser (e efetivamente **são**...) embutidos em integrados específicos, de forma que apenas dois desses integrados executem todas as complexas funções envolvidas, finalizando a apresentação visual da quantidade através do conveniente *display*, já no modo **algarismo arábico**, conforme estamos acostumados a ver e entender...! Vamos resumir a sequência de eventos e de funções, para que tudo fique bem claro:

- O primeiro integrado (CONTADOR/ DECODIFICADOR BINÁRIO), com seus 4 divisores por 2 internos, *enfileirados*, recebe os pulsos em *entrada* única e apresenta, nas suas 4 *saídas* **DCBA** a respectiva contagem, em binário, através de níveis digitais bem definidos...
- O segundo integrado (DECODIFICADOR BINÁRIO/DECIMAL P/*DISPLAY* DE 7 SEGMENTOS) recebe, em suas 4 *entradas*, o número em binário (representado por níveis "0" e "1" bem definidos...) e mostra nas suas 7 *saídas*, o *código* correspondente (rever a TABELA na **FIG. 10**...), também em níveis digitais bem definidos (*altos* e *baixos*, ou **"1"** e **"0"**...) de modo a promover, no *display*, o surgimento iluminado do correspondente número ou algarismo decimal...
- O *display* recebe, nos seus pinos, o código já *decifrado* (TABELA...) e o converte finalmente (pelo *acendimento ou não* de determinados segmentos...) no respectivo algarismo, cuja quantidade corresponderá ao exato número de pulsos recebidos pela *entrada geral* do sistema (ponto E...).

- FIG. 12 - EXEMPLO DE INTEGRADO DECODIFICADOR P/*DISPLAY*... - Não são poucos, tanto na *família* digital TTL quanto na C.MOS, os integrados especificamente criados para a decodificação/ excitação direta dos *displays*... Para ficar num exemplo prático, destacamos o C.MOS 4511, cuja aparência, pinagem e funções dos acessos encontram-se detalhados na figura... Notar que a alimentação, como é parametrado para a *família*, deve situar-se entre 5 e 15V... As *saídas* para o *display* (**a-b-c-d-e-f-g**) estão nos pinos **9** a **15** (não *na ordem*, conforme indica o diagrama...). As *entradas* em binário (**DCBA**) encontram-se nos pinos **6-2-1-7** (na ordem). Os pinos de alimentação ficam nas *pernas* **16** (**positivo**) e **8** (**negativo**). O integrado apresenta ainda três pinos extras de controle:

- Pino **3** - LT (*lamp test*), que normalmente fica em **"1"**... Serve para testar o acendimento de *todos* os segmentos do *display*, quando levado a **"0"**...
- Pino **4** - BI (*blanking input*), que normalmente deve ser mantido em **"1"**... Quando levado a **"0"**, desliga (apaga) *todos* os segmentos do *display*...
- Pino **5** - LE (*latch enable*), normalmente

mantido em "0"... Quando momentaneamente colocado em "1", *congela* na memória interna do integrado o *último* número binário presente nas *entradas* **DCBA**... Quando, então, novamente levado a "0", retorna à contagem normal, apresentando no *display* o número *atualizado*...

- FIG. 13 - UM CIRCUITO PRÁTICO, TÍPICO, PARA CONTADOR DE DOIS DÍGITOS... - Não será difícil ao leitor/*aluno*, observando cuidadosamente tudo o que já aprendeu nas últimas *aulas*, compreender e até realizar na prática o sugerido circuito de contador duplo (com *displays* correspondentes às *unidades* e *dezenas*, podendo fazer indicações numéricas desde **00** até **99**, portanto...). Um integrado 4518 (duplo contador com saídas em binário), dois 4511 (decodificadores para *displays*) e dois *displays* **catodo comum**, tipo *padrão* (10 pinos), formam os blocos principais do arranjo... Fora esses componentes, temos apenas mais 14 resistores de limitação da corrente nos segmentos dos *displays*, e cujos valores dependerão da real tensão de alimentação utilizada... Se for usada tensão de 6V na dita alimentação, os resistores podem ser de 220R (sob 9V, 330R, e sob 12V, 470R...). Com um pouquinho de trabalho (e *muita* atenção...) o circuito poderá ser implementado sobre uma matriz de contatos, sem soldas, para fins experimentais... Quem for mais ousado, poderá criar um circuito impresso com *lay out* específico, transformando o projeto num real e útil módulo digital de contagem... Não esquecer que os pulsos a serem contados, aplicados à *entrada* geral **E**, devem ser muito bem definidos, mantendo um nível máximo de tensão equivalente à alimentação, podendo inclusive ser gerados por quaisquer dos sugeridos módulos de *clock* vistos nas *aulas* anteriores...

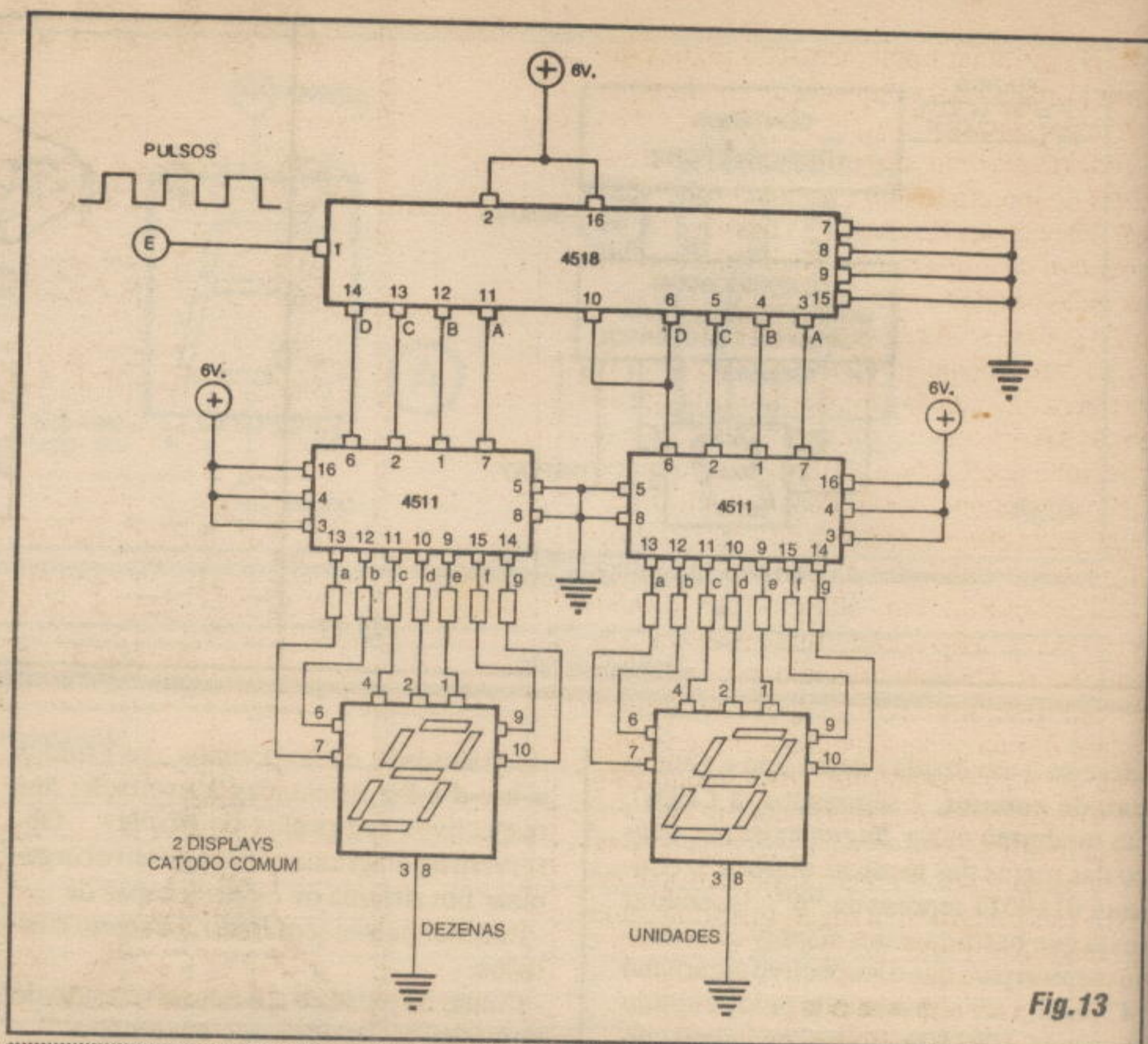
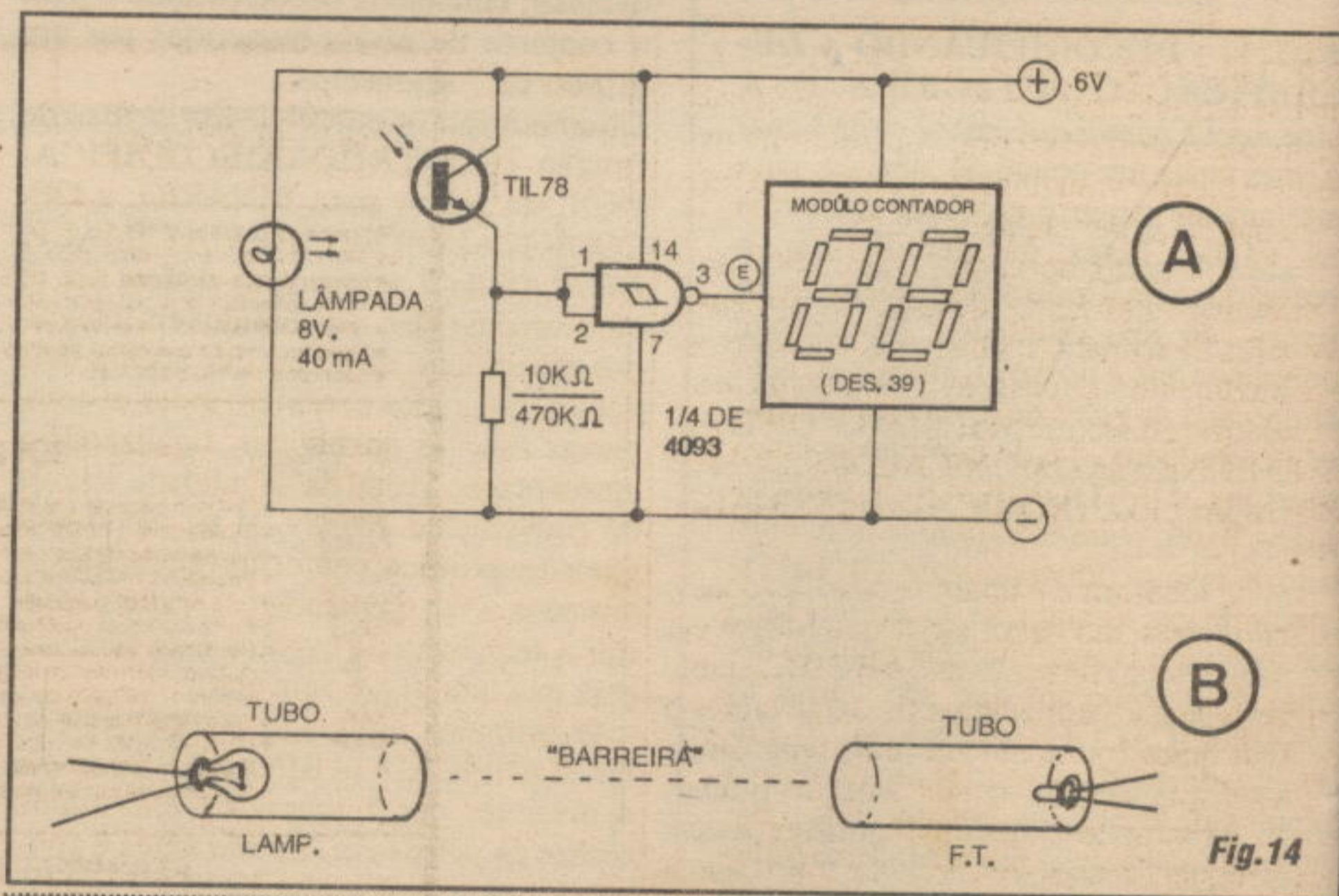



Fig.13

Fig.14

- FIG. 14 - UMA INTERESSANTE APLICAÇÃO PRÁTICA PARA O MÓDULO CONTADOR... - Praticamente *tudo* dentro das técnicas e *circuitagens* digitais, pode ser considerado **modular**, ou seja: facilmente *casável* com outros blocos ou módulos, para a realização de funções ou objetivos cada vez mais complexos...! Uma interessante possibilidade de aproveitamento prático do módulo contador duplo (**FIG. 13**) é o que sugere o diagrama, que utiliza apenas aspectos teóricos e práticos *já estudados* nas *aulas* do **ABCDE**... Um simples módulo de *entrada*, formado por um foto-transístor TIL78, um resistor e um único *gate* com função *Schmitt Trigger* (1/4 de 4093...), pode excitar corretamente o módulo contador... A alimentação geral é compartilhada (6V, por exemplo...). Uma pequena lâmpada (também para 6V) lança sua luz diretamente sobre o foto-transístor, de como que, ao ser interrompido o feixe luminoso (pela passagem de uma pessoa no local, por exemplo, *entre* a lâmpada e o TIL78...), um breve pulso *alto* (consistindo num rápido aparecimento de nível "1", onde, em *repouso*, havia um "0"...) surgirá no pino 3 do 4093, sendo então *contado* pelo módulo cujo esquema foi mostrado na figura anterior. Uma das utilizações possíveis é a indicação numérica da quantidade de pessoas que passaram por uma porta, corredor,

etc. Na eventual implementação prática do arranjo, não se deve esquecer de alguns pontos importantes:

- Todas as *entradas* não utilizadas dos outros *gates* do integrado 4093 (pinos **5-6-8-9-12-13**...) devem ser ligadas ou ao **positivo** ou ao **negativo** da alimentação, já que não podem ser deixadas *flutuando* (caso contrário o circuito poderá sofrer instabilidades graves...).
- Um conveniente *entubamento* (ver item **B** da figura...), tanto da pequena lâmpada, quando do TIL78, favorecerá o alinhamento e o direcionamento ótico da *barreira* luminosa... Se o conjunto for cuidadosamente instalado, mesmo uma distância de 1 ou 2 metros entre as extremidades da barreira luminosa (ou seja: entre a lâmpada e o foto-transístor...) permitirá o correto funcionamento do sistema, desde que colocado em ambiente fechado (não ao ar livre, onde a forte luminosidade diurna poderá interferir na sensibilidade geral...). Falando em *sensibilidade*, esta poderá ser ajustada experimentalmente, em faixa relativamente larga, a partir da correta escolha do valor do resistor de **emissor** do TIL78, dentro da faixa sugerida no diagrama (entre 10K e 470K...).

●●●●●

FIM DE FASE...

Fecha-se, com a presente *aula*, uma importante fase do *curso* do **ABCDE**...! A análise teórica, técnica, prática e funcional da imensa maioria dos componentes e blocos ativos e passivos, analógicos e digitais, já foi vista nas 27 *lições* até agora dadas...!

A partir de agora, entraremos no estudo mais *setorizado*, de aspectos **aplicativos** da Eletrônica, inclusive avançando - eventualmente - em assuntos relativamente especializados, como SOM, OPTO-ELETRÔNICA, COMUNICAÇÕES, COMPUTAÇÃO, ELETRÔNICA INDUSTRIAL, etc.

Conforme havíamos dito, dezenas de *aulas* atrás, um *curso* ainda que **básico** e despretencioso como o do **ABCDE**, que envolva passar conhecimentos elementares de Eletrônica, praticamente **não tem fim**, uma vez que a evolução dos aspectos práticos é - na verdade - *mais rápida* do que pode ser qualquer cronograma previamente traçado... **Sempre** haverá assuntos, temas, componentes, setores a serem analisados, entendidos e - provavelmente - aplicados pelo caro leitor/*aluno* na sua vida pessoal, profissional ou não, estudantil ou não, ligada ou não - de forma direta - à Eletrônica, essa *deusa* da Tecnologia, antes tão incompreendida e temida, mas hoje (temos certeza...), graças ao **ABCDE**, encarada com a maior naturalidade e familiaridade, por todos vocês...! ◆

MINI-RÍTMICA DIGITAL

***A**PROVEITANDO A RESPOSTA DADA A UM LEITOR/*ALUNO *(VEJAM A CONVERSA COM O* VALDER NUNES *NO* CORREIO TÉCNICO...*), O LABORATÓRIO DE* APE/ABCDE *CRIOU UMA MONTAGEM PRÁTICA SUPER-SIMPLES, PARA UMA* MINI-RÍTMICA DIGITAL *QUE, SIMPLESMENTE LIGADA À SAÍDA PARA ALTO-FALANTE OU CAIXA ACÚSTICA DE QUALQUER AMPLIFICADOR DOMÉSTICO (PODE SER ATÉ AQUELE VELHO TRÊS EM UM QUE TEM AÍ NA SUA SALA...), ACIONA UM QUARTETO DE LEDS, DOIS A DOIS,* SEGUINDO O ANDAMENTO DA MÚSICA *(OU DA VÓZ...) NUM EFEITO INTERESSANTE E MUITO* GOSTADO *PELA TURMA...! O CIRCUITINHO (QUE USA APENAS COMPONENTES E CONCEITOS* JÁ ESTUDADOS *NAS AULAS ANTERIORES DO* ABCDE...*) É DE UMA SIMPLICIDADE* GALOPANTE, *SUPER-BARATO, PODENDO SER ALIMENTADO POR PILHAS, BATERIA OU FONTE, EM TENSÃO DE 6 OU 9V... A MONTAGEM É UMA VERDADEIRA* BABA, *E SERVIRÁ - COM CERTEZA - PARA OS CAROS LEITORES/*ALUNOS *APRENDEREM E ENTENDEREM UM POUQUINHO MAIS SOBRE O FUNCIONAMENTO DOS COMPONENTES E ARRANJOS CIRCUITAIS ESTUDADOS...!*

INTEGRADOS DIGITAIS EM APLICAÇÕES NÃO DIGITAIS...

Já falamos várias vezes, no decorrer do nosso *curso*, que existem muitas aplicações *pouco ortodoxas* de componentes, aparentemente em funções que contradizem suas especificações ou finalidades tecnicamente *normais*... Não é incomum que circuitos engenhosos usem componentes de *famílias* puramente *analógicas* em funções *digitais*, ou vice-versa... O caso da presente **MICRO-RÍTMICA DIGITAL** é exatamente um de... vice-versa, ou seja: uma aplicação tipicamente **analógica** centrada num componente tecnicamente **digital**...!

As razões dessas aparentes *inversões funcionais* podem ser várias, mas no caso específico da **MIRD** foram baseadas na intenção explícita de simplificar ao máximo o circuito, reduzir a quantidade de componentes a *quase nada*, e ainda assim manter um funcionamento consistente e sensível...

Embora a montagem não diga respeito, diretamente, ao assunto/objeto da presente *aula* do **ABCDE**, aborda arranjo recentemente estudado, e mencionado no contexto da resposta dada ao leitor/*aluno* Valder Nunes, na Seção CORREIO TÉCNICO da presente Revista... Em síntese, usamos um integrado de *família* digital C.MOS para executar, com grande sensibilidade e simplicidade, uma espécie de *conversão* de sinal analógico para digital, manejando os níveis variáveis de tensão presentes nos terminais para alto-falante de um amplificador qualquer (potência de 10W para cima...) e transformando-os em pulsos nitidamente digitais, tipo *alto/baixo*, bem definidos, capazes de acionar quatro LEDs (arranjados dois a dois...), cujos pulsos luminosos, a partir de um único e fácil ajuste feito por potenciômetro, parecerão *seguir* o rítmo da música presente no alto-falante/caixa acústica normalmente acoplado ao dito amplificador!

Os pulsos luminosos (com sugestão de duas cores distintas, para os quatro LEDs...) se manifestam alternadamente, e o sistema pode ser facilmente acoplado não só em amplificadores, como também em saídas de *receivers* amplificados, toca-fitas com saída para alto-falante, conjuntos de som domésticos (tipo *três em um*...), etc. A alimentação para o circuitinho, sob baixa demanda de corrente, pode ser fornecida por pilhas ou bateriazinha (6 ou 9V), ou mesmo por uma pequena fonte (com saída nos requeridos parâmetros...) ligada à C.A.

É, no fundo, um *brinquedinho visual*, porém interessante, atrativo, e cuja construção (como sempre acontece nas seções de PRÁTICA das *aulas* do ABCDE...) contribuirá para aprimorar os conhecimentos dos *alunos* sobre os componentes e os arranjos aplicativos...!

●●●●●

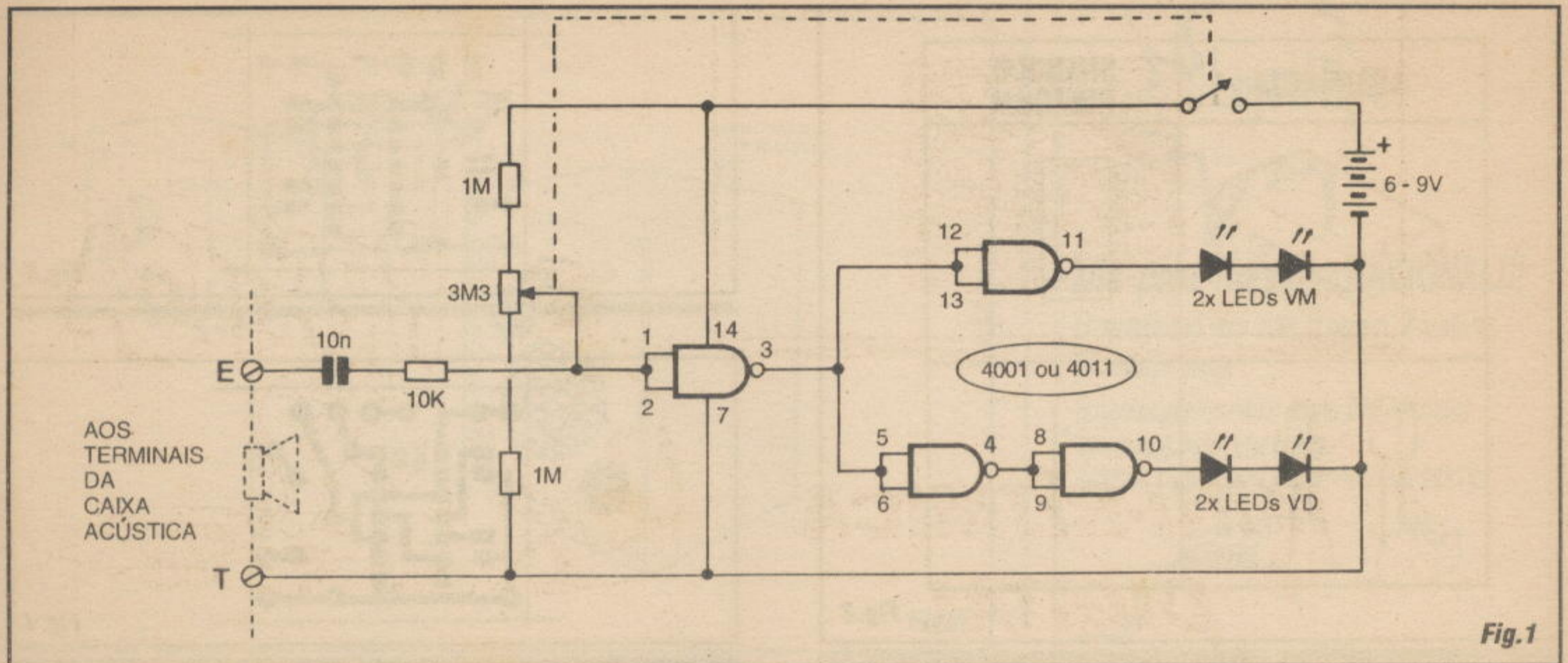



Fig.1

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - *Simplérrimo*, o circuito da **MIRD** é totalmente centrado num integrado digital C.MOS tipo 4001 ou 4011, indiferentemente (já que os 4 *gates* internos são usados em funções *simples inversoras*, para o que não importam suas naturais capacidades lógicas **NOR** e **NAND**...). O primeiro dos *gates* (delimitado pelos pinos **1-2-3**...) é usado como rústico conversor analógico/digital, ou como *enquadrador* de sinais, de elevada sensibilidade, através de um *truque* de polarização muito simples: sua *entrada* (pinos **1-2**, *juntados*...) é previamente polarizada, com todo cuidado (via potenciômetro de 3M3 *ensanduichado* entre os dois resistores de 1M às linhas de alimentação...), de modo que *veja* um nível de tensão bastante próximo de qualquer dos dois limiares de transição do bloco digital (seja para reconhecer uma *descida* de nível, seja para aceitar uma *subida*...). Nessa pré-condição, qualquer pequeno acréscimo ou decréscimo de tensão aplicado à dita *entrada* faz com que o *gate* **sinta** o fato como se fosse uma nítida transição *digital*, promovendo o surgimento de estado *oposto* (já que o bloco assume função *inversora*...) na *saída* (pino **3**...). O tal *pequeno sinal* ou *pequena alteração de tensão* é, no caso, obtido via capacitor de 10n e resistor protetor de 10K, diretamente dos terminais de alto-falante de qualquer sistema de amplificação com saída de 10W para cima (basta, por exemplo, ligar os pontos **E-T** aos próprios terminais de uma das caixas acústicas do *três em um* aí da sala do caro leitor/*aluno*...). Observar que a elevada impedância do bloco de entrada geral da **MIRD** evita que a saída de amplificação acoplada sofra qualquer efeito de *carga*, prevenindo interferências e evitando seguramente quaisquer prejuízos ao funcionamento do amplificador acoplado... A saída (pino **3**) desse primeiro *gate* esta ligada diretamente a dois outros ramais puramente digitais, um na função *simples inversora* (*gate*m dos pinos **11-12-13**) e outro *desinvertido* (*gates* dos pinos **4-5-6** e **8-9-10**...). Às saídas de cada um desses dois ramais (nos pinos **11** e **10**, respectivamente...), estão acoplados pares de LEDs, dispostos *em série* (dois vermelhos e dois verdes...) de modo que tais diodos emissores de luz apenas podem acender quando o *seu* ramal encontra-se com a respectiva saída em nível *alto*... Notar que, pela disposição lógica dos *gates*, **nunca** poderão estar simultaneamente acesos os LEDs vermelhos **e** verdes... A condição, a qualquer momento, será **sempre** de acendimento **ou** dos LEDs vermelhos **ou** dos verdes, com o que se proporciona uma alternância elegante e visualmente atrativa ao conjunto... Os LEDs, em cada ramal, dispostos *em série*, permitem uma boa aceitação de qualquer das recomendadas tensões para a alimentação geral, 6 ou 9V, e com boa luminosisade, sem a necessidade de quaisquer resistores de limitação (sempre no sentido de simplificar, eliminando componentes redundantes ou desnecessários...). Graças às naturais e internas limitações das saídas dos *gates* C.MOS, as correntes se mantém baixas, com o que o consumo geral é plenamente compatível com pilhas ou bateriazinha, mesmo que o circuito seja utilizado por períodos prolongados...!

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito integrado C.MOS 4001 (ou 4011)
- 2 - LEDs vermelhos, qualquer forma ou tamanho, bom rendimento luminoso
- 2 - LEDs verdes, qualquer forma ou tamanho, bom rendimento luminoso
- 1 - Resistor 10K x 1/4W
- 2 - Resistores 1M x 1/4W
- 1 - Potenciômetro 3M3 (c/chave)
- 1 - Capacitor (poliéster) 10n
- 1 - Placa de circuito impresso específica para a montagem (3,3 x 2,8 cm.)
- 1 - Suporte para 4 pilhas pequenas (ou *clip* para bateria de 9V, ou ainda fonte de 6 ou 9V x 250 mA, com grande *folga*...)
- 1 - Par de conetores tipo *Sindal*, para as conexões de *entrada* da **MIRD**
- - Fio e solda para as ligações

DIVERSOS/OPCIONAIS

- 1 - *Knob* para o eixo do potenciômetro
- 4 - Soquetes ou ilhóses para a montagem dos LEDs no desejado painel
- 1 - Caixinha para abrigar a montagem (dispensável se a instalação do conjunto for feita *dentro* da caixa acústica - VER TEXTO E FIGURAS...)
- - Parafusos, porcas, adesivos fortes, para fixações diversas

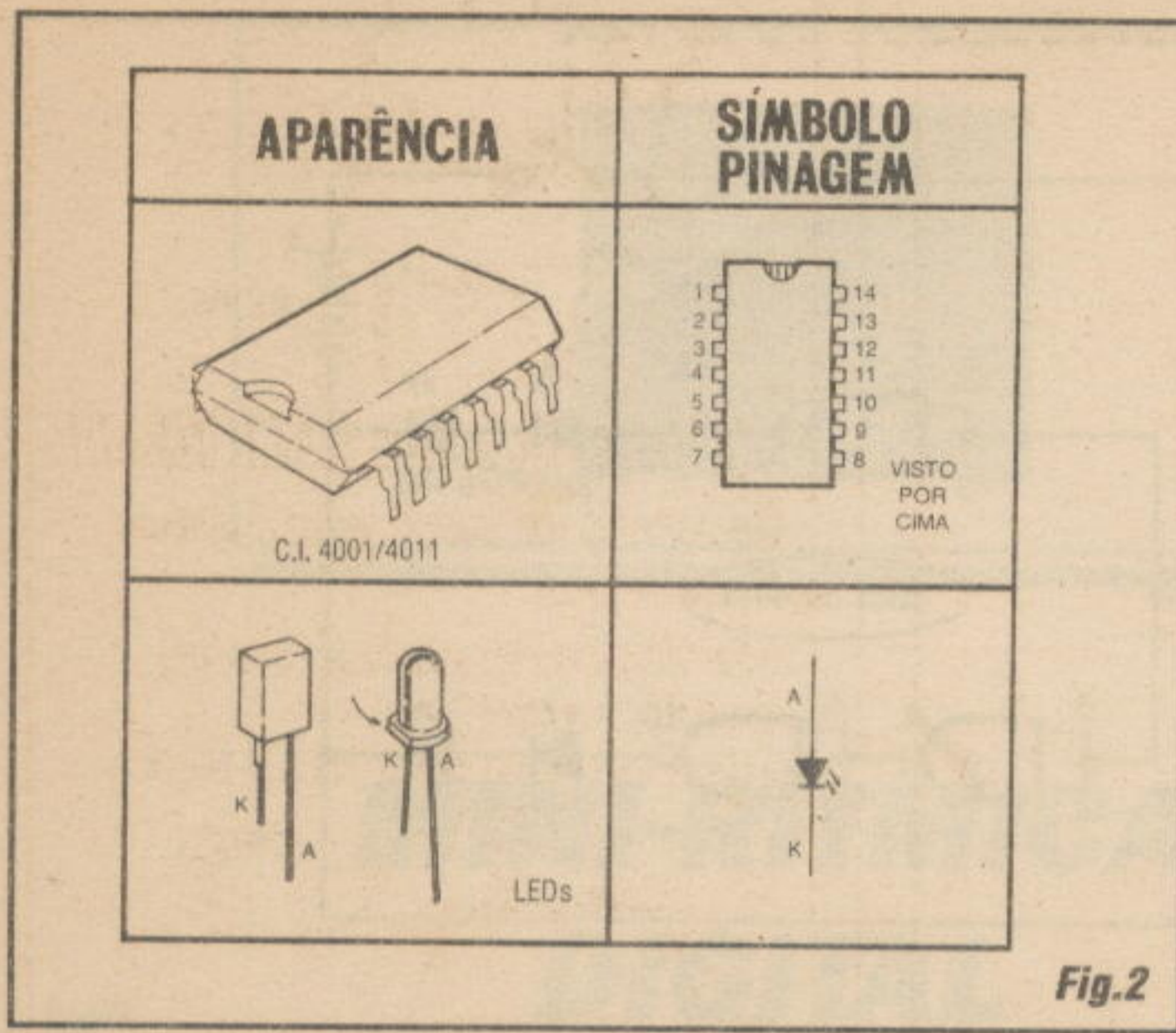
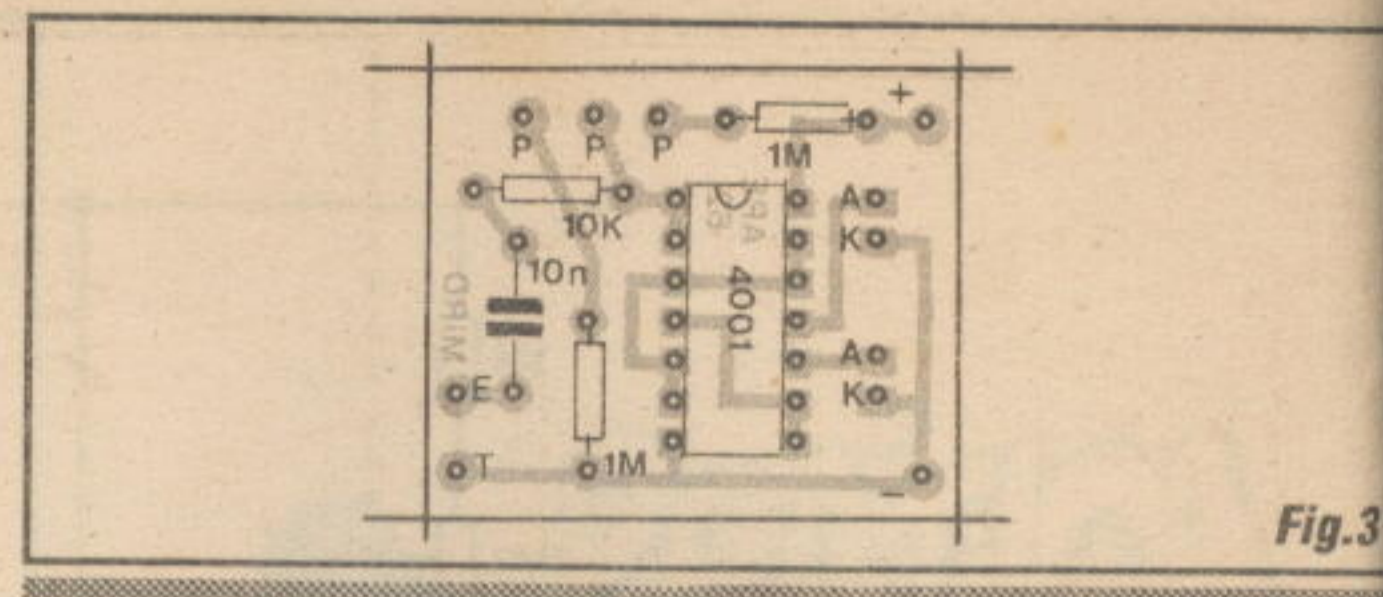



Fig.2

Fig.3

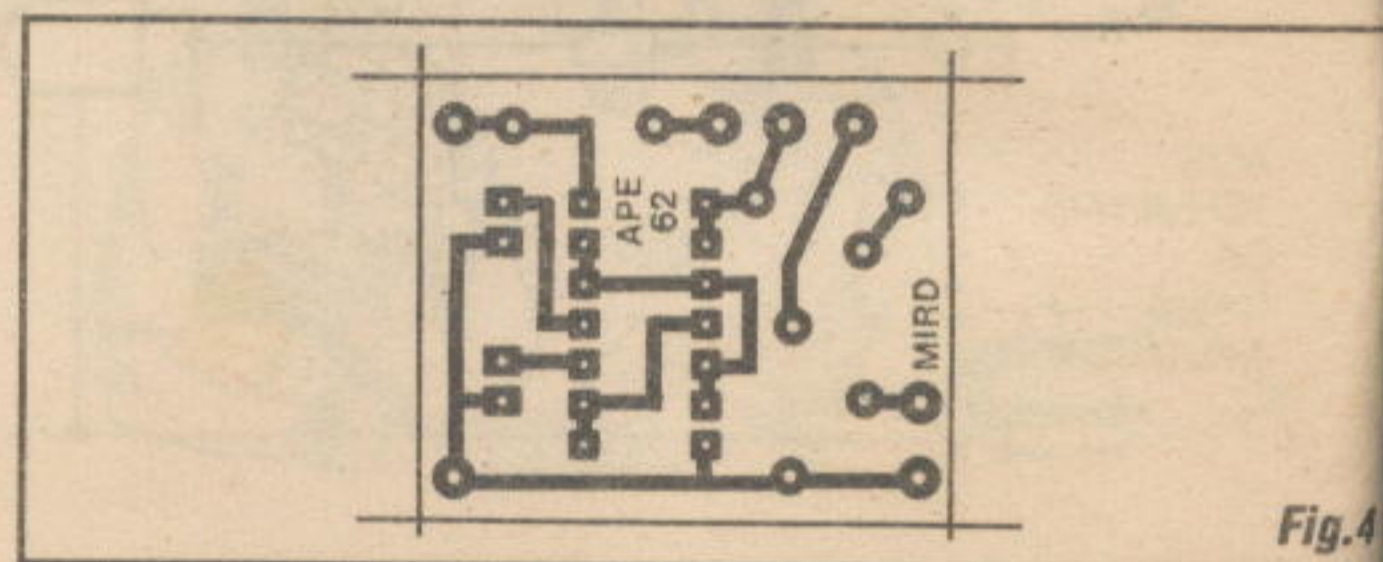



Fig.4

- FIG. 2 - PRINCIPAIS COMPONENTES DA MONTAGEM - Como é praxe nas descrições das montagens práticas anexas às *aulas* do **ABCDE**, a figura mostra em aparência, pinagem e símbolo, os componentes que têm terminais polarizados, ou seja: o integrado e os LEDs. No primeiro, lembrar que a contagem/numeração dos pinos é feita em sentido *anti-horário*, a partir da extremidade marcada, e com a peça observada por cima... Quantos aos LEDs, recordar que o terminal de **catodo (K)** costuma ser o *mais curto*, além de (nos LEDs redondos...) sair da peça em posição indicada por um pequeno chanfro lateral (setinha indicando...). O resto é *baba*... Resistores, capacitor, potenciômetro, todos comuns, devendo apenas seus valores serem corretamente *lidos* (o **TABELÃO APE** está lá, em permanente plantão, para auxiliar os novatos e os desmemoriados...).

- FIG. 3 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - A placa é uma *caquinha*, do tamanho de uma caixa de fósforos, e com padrão cobreado (a figura mostra-o, em negro, tamanho natural...) simples e *descongestionado*... Bastará ao leitor/*aluno* reproduzir com carbono (ou usando a técnica já descrita de primeiro marcar o centro das ilhas/furos com um preguinho, depois traçando as pistas de interligação...) e *confirmar* a traçagem com decalques ácido-resistentes, promovendo em seguida a corrosão, limpeza, furação, nova limpeza, etc., conforme já foi explicado *trocentas* vezes... Aos eventuais recém-chegados à *Escola*, duas recomendações: procurar adquirir, depressinha, as importantes *aulas*/exemplares do **ABC** (desde a primeira *aula*...) e consultar as *lições* já dadas, no início do *curso*, sobre a confecção e utilização de circuitos impressos...

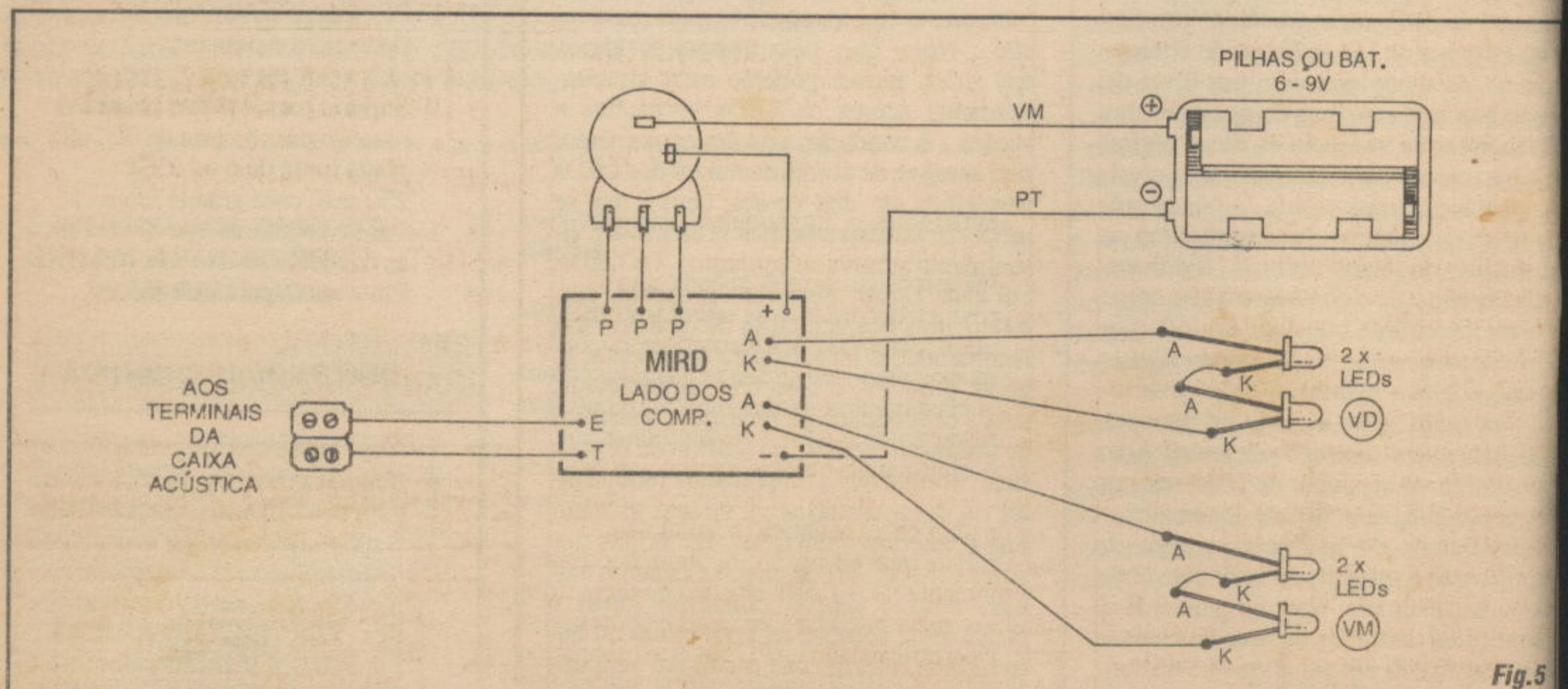



Fig.5

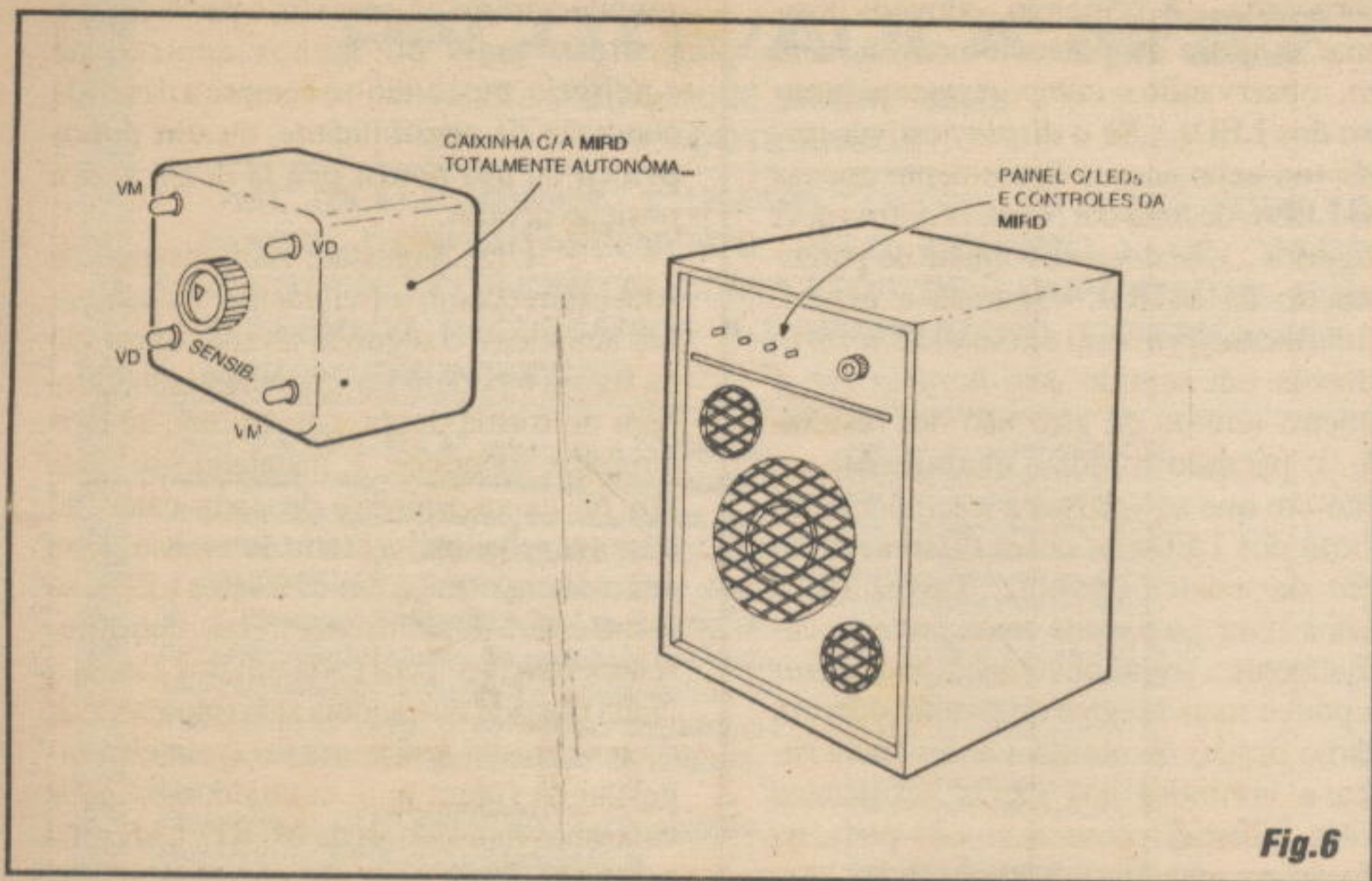
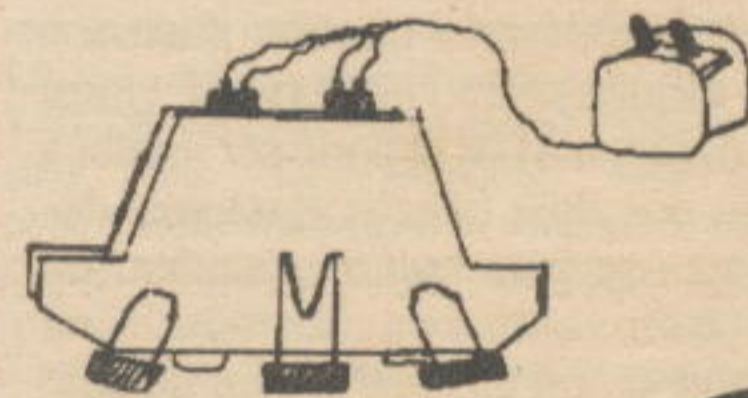



Fig.6

- FIG. 4 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - Lado *não cobreado* do impresso, com os principais componentes já devidamente assentados, identificados pelos seus códigos, valores, etc. Notar a posição do integrado, com sua extremidade marcada voltada para a borda da plaquinha onde situam-se as ilhas periféricas **P-P-P**... Cuidado para não inverter localizações de resistores, em função dos seus valores... Surgindo qualquer dúvida, consultar as **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS** e/ou o **TABELÃO APE**, que trazem uma *renca* de informações, *dicas*, e subsídios práticos para a fase de realização do impresso, inserção e soldagem dos componentes, etc. Finalizando o presente passo, verificar pelo lado cobreado, se todas as soldinhas ficaram bonitas e certas, sem sobras, sem *faltas*... Podem, então, ser cortados os excessos dos terminais...

- FIG. 5 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - Com a placa ainda vista pela sua face sem cobre (os componentes que repousam *sobre* a placa - ver figura anterior - foram propositalmente *invisibilizados* para não atrapalhar o entendimento dos *alunos*...), vemos agora as ligações externas... Atenção à polaridade da alimentação, com o fio **vermelho** do suporte de pilhas (ou *clip* da bateria...) correspondendo ao **positivo** e fio **preto** ao **negativo**... Notar ainda que o interruptor incorporado ao potenciômetro, tem seus terminais intercalados no *caminho* do **positivo** da alimentação (fio **vermelho**, portanto...). Pontos **muito** importantes: as conexões aos LEDs, que devem ter seus terminais cuidadosa e previamente identificados, ligados ente sí *nos conformes*, e livados aos pontos **A-K** da placa, através de fios finos isolados... Notar ainda que os LEDs devem ser agrupados dois a dois, *por cor* (vermelho com vermelho, verde com verde...). As conexões de *entrada de sinal* da **MIRD** são feitas aos pontos **E-T** da placa, e podem assumir, como elemento externo de ligação, um par de segmentos tipo *Sindal*, parafusáveis, conforme ilustra o diagrama... Quanto ao potenciômetro, notar que o dito cujo (terminais ligados aos pontos **P-P-P** da placa) é visto pela sua *traseira*, não apresentando as conexões dos seus terminais, nenhum grande problema ou complicação...

- FIG. 6 - POSSIBILIDADES DE *ENCAIXAMENTO* E INSTALAÇÃO FINAL... - Embora existam várias outras possibilidades, duas são as sugestões que damos aos leitores/*alunos* para acabamento da **MIRD**... A primeira delas seria embutir tudo, incluindo o suporte com as pilhas (ou bateria...), numa pequena caixa de face principal quadrada ou retangular, com os 4 LEDs dispostos nos cantos do dito painel principal (observar a sugestão para a alternância das cores...), tendo ao centro o potenciômetro de ajuste da sensibilidade... Outro arranjo também bastante prático, seria a colocação do circuito já no próprio interior de uma caixa acústica (normalmente, *espaço é o que não falta*...), mostrando externamente os 4 LEDs *em linha* (alternando-se os vermelhos e verdes...), com o potenciômetro ao lado... No primeiro caso, na traseira da caixinha independente pode ser feita a instalação do par de conetores

Sindal para a entrada de sinal... No segundo caso, um par de fios finos pode, diretamente, *puxar* os sinais dos terminais do alto-falante principal da caixa acústica, para os pontos **E-T** da plaquinha da **MIRD**... Notar ainda que, em qualquer das sugestões, o *liga-desliga* da energia do circuitinho é exercido pelo próprio potenciômetro, logo no *início do giro do seu eixo* (devido à chave incorporada...).

●●●●●

AJUSTANDO A SENSIBILIDADE E USANDO A MIRD...

Ligada a *entrada* da **MIRD** aos terminais de saída para alto-falante do amplificador, conforme também ilustra o diagrama esquemático, no **FIG. 1** (num sistema estéreo, a **MIRD** pode ser ligada a apenas um dos dois canais, qualquer deles...), coloca-se para *rodar* uma fita, ou sintoniza-se uma emissora com música, ou ainda aciona-se um CD *player*, ou mesmo o velho toca discos (de vinil...), qualquer *fonte* de som musical, enfim... Ajusta-se volume, tonalidade (graves, agudos, equalização...) no dito sistema de som, conforme o gosto...

Em seguida, aciona-se a alimentação da **MIRD**, dando o início do giro ao respectivo potenciômetro (em sentido horário...), até ouvir o *clique* da sua chave incorporada... A princípio, convém posicionar o ajuste do potenciômetro a *meio giro*, observando o *comportamento* luminoso dos LEDs... Se o *display* estiver *travado* (ou seja: acesos firmemente apenas *dois* LEDs, de *uma* cor, com os outros dois *apagados*...), desloca-se o ajuste do potenciômetro da **MIRD**, vagarosa e experimentalmente, primeiro em sentido *horário* e depois em sentido *anti-horário* (se o primeiro sentido de giro não der resultados...), parando o ajuste **exatamente** no ponto em que se verifica a alternância luminosa dos LEDs de cores diferentes, *ao rítmo* da música ouvida... Talvez (se a música tiver passagens mais *fortes*, ocasionalmente...) seja conveniente *prosseguir* um pouco mais no giro do potenciômetro, mesmo *depois* de obtida a alternância rítmica e luminosa nos LEDs vermelhos/verdes, obtendo com isso um pequena redução na sensibilidade da **MIRD**... Assim, apenas as batidas *mais intensas* e marcantes do rítmo da música *conseguirão* excitar o circuito suficientemente para ocasionar a báscula luminosa...

De qualquer modo, o ajuste de sensibilidade será algo muito subjetivo, muito ao gosto de cada um... O que torna-se preciso notar é que o potenciômetro da **MIRD** *não atua* como um controle normal de volume (desde um *zero*, todo à esquerda, até um *máximo*, totalmente girado em sentido horário...), mas sim a partir de u posição mais ou menos central, *equilíbrio*, buscando-se sempre a deseja condição de *sensibilidade*, ou **um pou pra cá** ou **um pouco pra lá** dessa bási posição central...

Uma sugestão: num sistema som estéreo, com (obviamente...) duas c xas acústicas, o segundo arranjo mostra na figura **6** poderá ser implementado, ta bém de forma dupla, construindo-se *d* circuitos idênticos, e instalando-se ca um na caixa acústica de cada canal sistema... Assim, o efeito luminoso, c alternância rítmica das cores dos LEDs, manifestará também em *estéreo*, com di rentes *reações* para cada um dos canais Nada impede que a idéia seja implemen da no sistema *independente* (primeira s gestão da figura **6**...), contudo, com *du* caixinhas individuais da **MIRD**, cada u colocado sobre uma das caixas acústic (ou mesmo em qualquer outro ponto, *vis almente estratégico*, do local...).

Quem pretender alimentar o ci cuito com uma pequena fonte, poderá recor rer a qualquer modelo comercial capaz d fornecer 6 ou 9V, sob 250mA (a **MIRD**, n verdade, *pede* bem menos do que isso, em termos de corrente...). Notar que uma fon tezinha com tais parâmetros poderá, con fortavelmente, energizar *duas* **MIRDs**, num arranjo estéreo... ◆

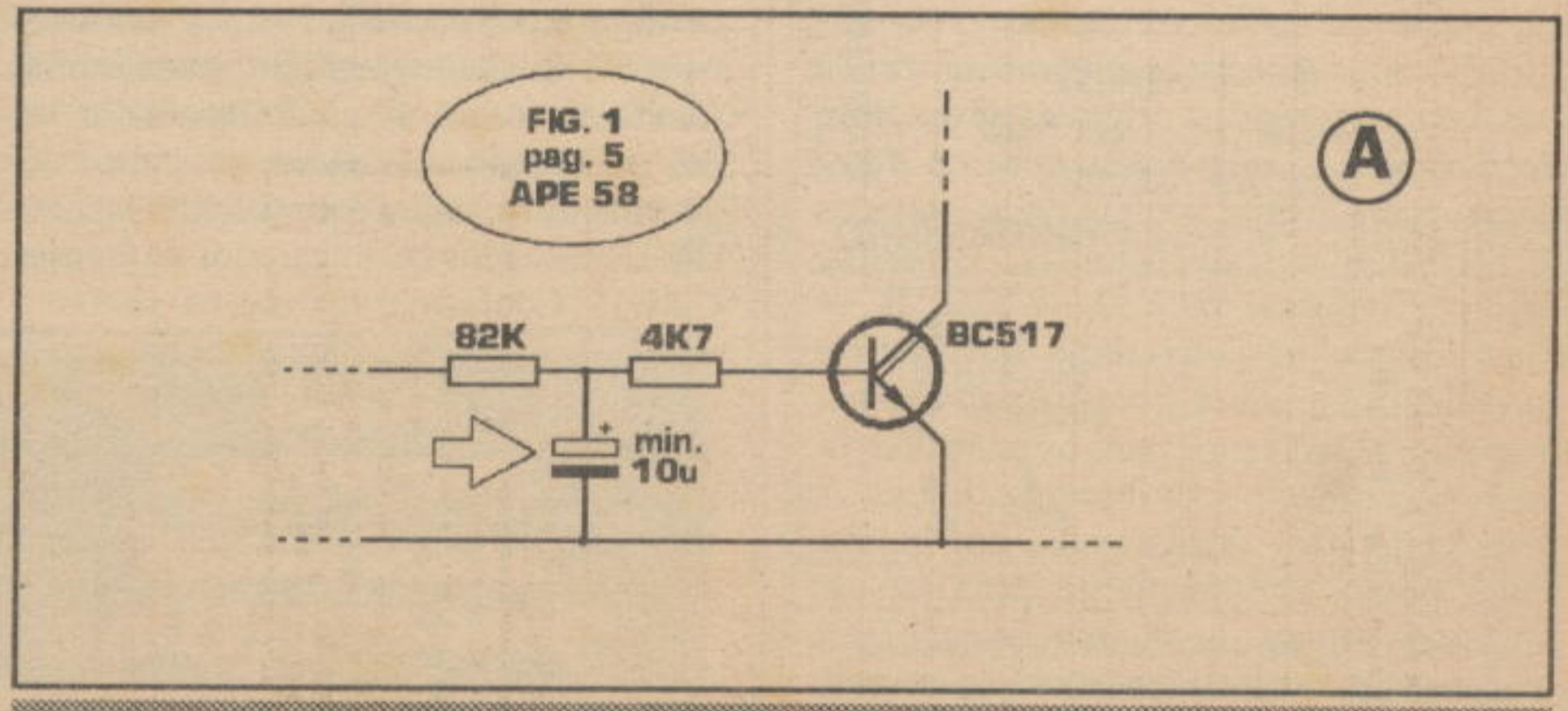
Aqui são respondidas as cartas dos Leitores, tratando exclusivamente de dúvidas ou questões quanto aos projetos publicados em A.P.E. As cartas serão respondidas por ordem de chegada e de importância, respeitando o espaço destinado a esta Seção. Também são benvindas as cartas com sugestões e colaborações (idéias, circuitos, "dicas", etc.) que, dentro do possível, serão publicadas, aqui ou em outra Seção específica. O critério de resposta ou publicação, contudo, pertence unicamente à Editora de A.P.E., resguardando o interesse geral dos Leitores e as razões de espaço, editorial. Escrevam para:

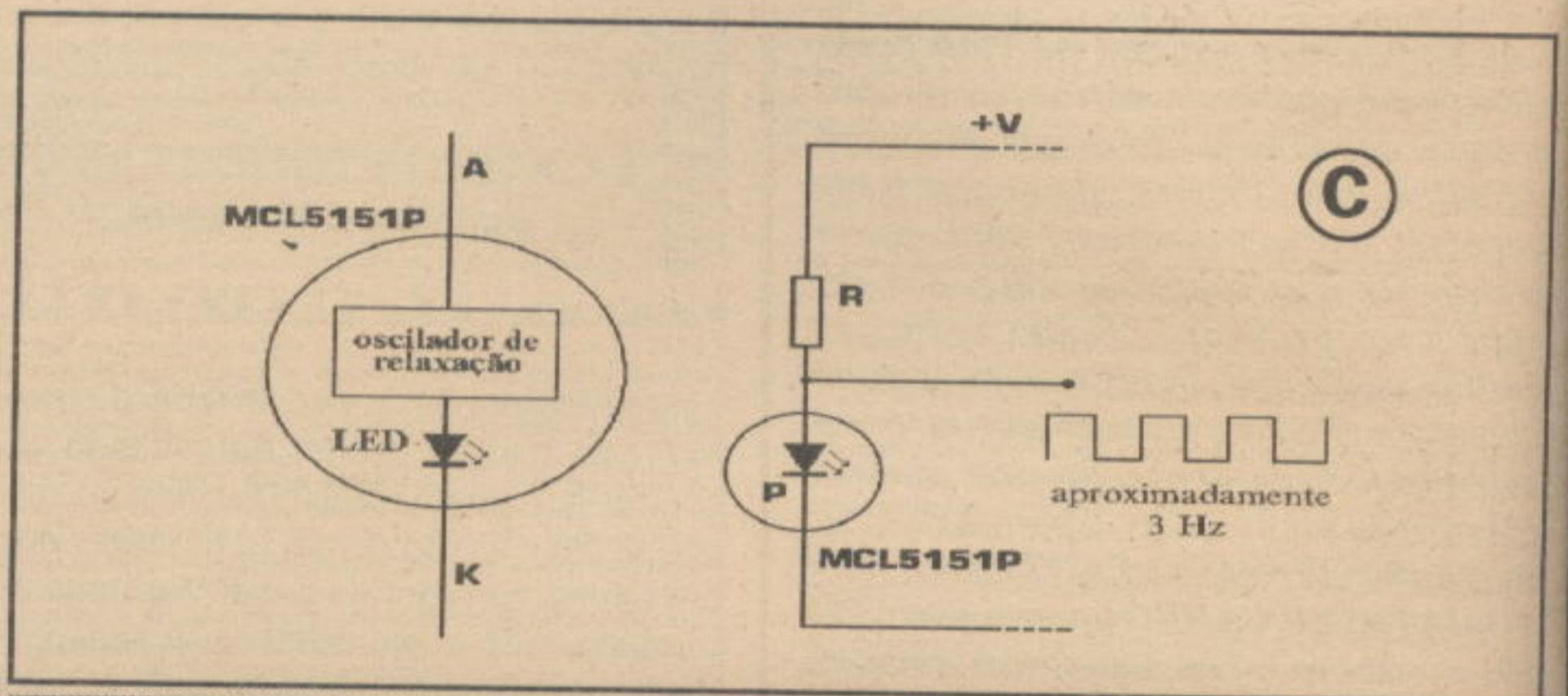
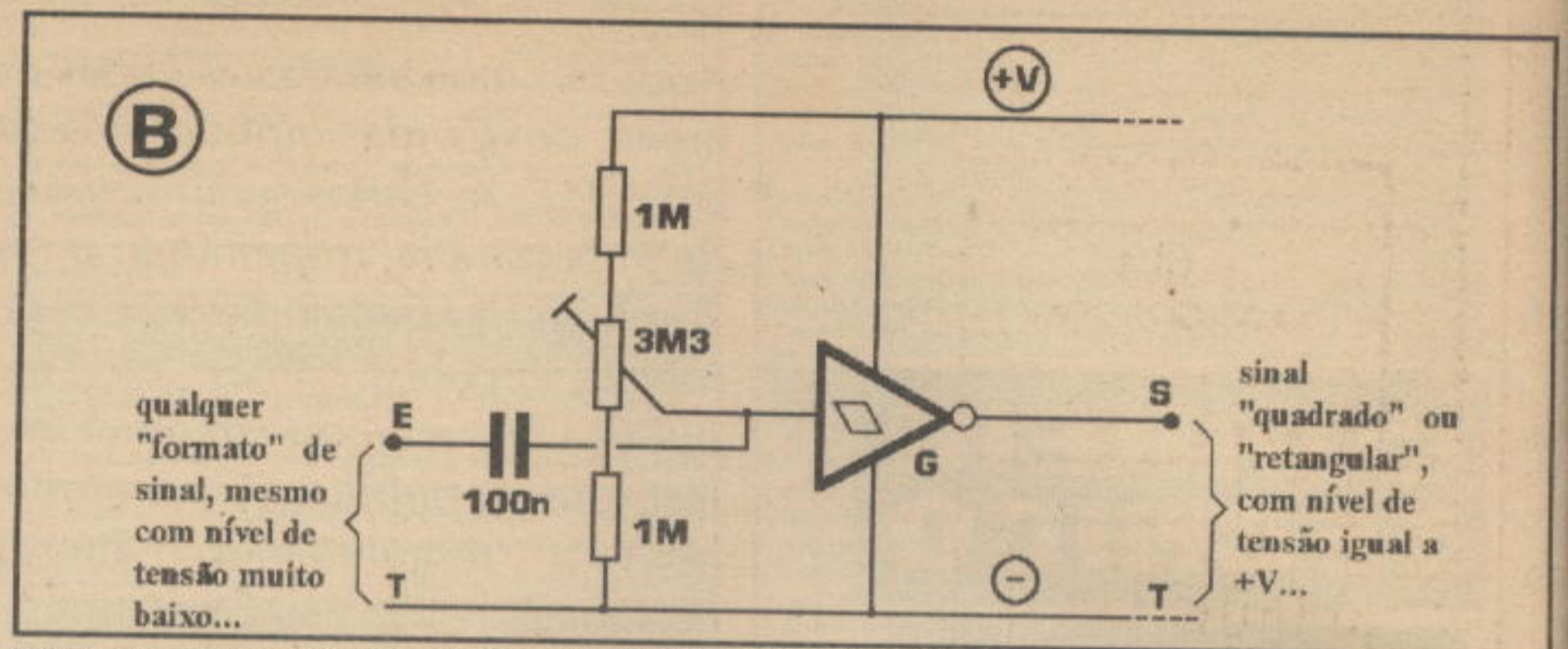
"Correio Técnico"
A/C KAPROM EDITORA, DISTRIBUIDORA E PROPAGANDA LTDA.
Rua General Osório, 157 - CEP 01213-001 - São Paulo-SP

*"As montagens e projetos que mais gosto (felizmente aparecem várias desse tipo, sempre, em APE...) são as que envolvem circuitos muitos simples, com poucos componentes, placas pequenas, e ainda assim podem ser imediatamente utilizadas em aplicações práticas... Tenho realizado **muitas** desse tipo, todas com sucesso, e algumas até com pequenas adaptações e modificações de minha própria autoria (posso mandar as idéias aí para **APE**...?). Recentemente montei a **LANTERNA AUTOMÁTICA P/CARRO** (que saiu em **APE** 58) e, embora o funcionamento tenha se verificado conforme descrito, estou enfrentando alguns probleminhas, para cuja solução peço o auxílio do pessoal técnico da Revista: o sistema me parece sensível **demais** quanto à queda de luminosidade (não consigo achar um ponto de ajuste no trim-pot que permita o acendimento das lanternas apenas quando o nível de luminosidade ambiente já estiver real e suficientemente baixo...) e, apesar desse aparente excesso de sensibilidade, a reação do circuito está um tanto lenta... Ao entrar num túnel, por exemplo, as lanternas levam vários segundos para reagirem... Penso que alterações nos valores de resistores/capacitores devem resolver, ou pelo menos atenuar tais problemas, porém peço uma orientação mais segura, para não ficar às tontas, mexendo onde não devo..." - JUVENAL T. CHAGAS - Niterói - RJ*

Realmente, Juvenal, as montagens simples e diretas, que atualmente recebem dos nossos Editores a classificação de projetos ou circuitos **MINI-MAX**, são as que mais atraem a maioria dos nossos leitores/hobbystas, e por isso mesmo temos *insistido* nessa configuração, procurando a cada número de **APE** inserir vários projetos desse tipo...! Quanto à **LAC** e aos probleminhas de sensibilidade e *lentidão* por você verificados, vamos às explicações e sugestões do nosso Laboratório: inicialmente, se a *zona útil* de ajuste, dentro da natural angulação de giro do *knob* do *trim-pot*, está muito *estreita*, dificultando encontrar-se o ponto ideal de funcionamento, isto se deve ao uso de um LDR cujo valor, em Ohms, ao redor da condição/limite de luminosidade a ser detetada, é sensivelmente *mais baixo* do que a **metade** do valor nominal do dito *trim-pot*... Para corrigir tal problema, e tornar o ajuste mais *confortável*, basta você - experimentalmente - substituir o *trim-pot* por um com valor proporcionalmente menor... Comece experimentando 47K, depois 22K, e eventualmente até 10K, até encontrar aquele que proporcione uma melhor *centragem* e - ao mesmo tempo - uma maior amplitude da zona de ajuste... Agora, quanto à *lentidão* da reação do circuito à queda da luminosidade (observe a **FIG. A**...), pode ser solucionada - como você bem raciocinou - através da mudança (também experimental, já que as tolerâncias naturais dos componentes envolvidos não permitem um *cálculo matemático* rigoroso...) do valor do capacitor indicado pela seta, originalmente de 100u... Dependendo unicamente da *agilidade* que você pretende dar à reação do circuito, valores tão baixos quanto até 10u poderão ser experimentados... Apenas um lembrete: se o valor do dito capacitor for situado *aquém* de um mínimo a ser experimentalmente determinado, a reação exageradamente rápida da **LAC** poderá até gerar certa instabilidade no circuito... Seja *moderado*, portanto, nessa *derrubada* do valor do capacitor, restringido-a ao necessário para a melhora que você pretende...

●●●●●

*"A lição sobre os gates com função Schmitt Trigger, no **ABCDE** de **APE 58** conseguiu fazer-me entender perfeitamente um ponto que sempre considerei meio nebuloso a respeito do funcionamento pratico desses gates...! Tenho, porém, visto em alguns circuitos práticos, diagramas de projetos*

e montagens (alguns mesmo em APE...) nos quais gates desse tipo recebem sinais não propriamente digitais, inclusive de baixo nível de tensão, nitidamente inferior aos mínimos reconhecíveis por entradas C.MOS... Gostaria de algumas explicações extras sobre esse comportamento dos gates Schmitt Trigger, para completar o meu entendimento a respeito do assunto... A propósito, embora as Aulas do ABCDE tenham ficado menores, com a inclusão na forma de Suplemento em APE, considero que nada perderam em clareza e validade... Peço (e acredito que muitos dos leitores/alunos tambem pensam assim...) que continuem, e não deixem o valioso cursinho morrer, pois a seu valor, pra nós, é muito grande...!" - VALDER NUNES - Uberlândia - MG.

Respondendo à sua cartinha *de trás pra frente*, Valder, primeiro informamos que a inserção das *Aulas* e *Lições* do **ABC DA ELETRÔNICA** (agora sob o codinome **ABCDE**...) nas páginas de **APE**, conforme explicamos antériormente, deve-se a vários e cuidadosos estudos de viabilidade econômica e editorial, que visaram justamente *casar*, da melhor forma possível, os interesses da Editora e dos leitores/hobbysta/alunos, **preservando** o *cursinho* e somando a sua apresentação a uma Revista que *sempre foi* também lida e acompanhada por todos os que seguiam o **ABC**... Assim, pode ficar *sossegado*, que o **ABCDE** não sofrerá interrupções na sua continuidade, e no previsto cronograma... O máximo que pode acontecer, num futuro remoto (e o *futuro*, como dizia aquele ministro de governo já esquecido - felizmente - *"adeus pertences..."*) é o **ABCDE** retornar à forma de revista independente (se e quando tal viabilidade novamente se apresentar...). Falando agora sobre os *gates* C.MOS com função *Schmitt Trigger*, realmente podem, com certa facilidade (principalmente devido à boa sensibilidade e elevada impedância natural das entradas nessa tecnologia de blocos digitais...) ser utilizados como autênticos *enquadradores* de sinais cujos *formatos* originais **não sejam**, tecnicamente, compatíveis com os *desenhos* normalmente aceitos pelas entradas C.MOS digitais convencionais... E não é só isso...! Conforme você vê na **FIG. B**, se uma rede de pré-polarização ajustável for acoplada à entrada do *gate Schmitt Trigger* (os valores indicados para os resistores fixos e para o *trim-pot* são bastante típicos...), esta poderá ser posicionada, em tensão, num ponto extremamente próximo do chamado **limiar** do *Shcmitt Trigger* (seja para reconhecimento de transição descendente, seja para aceitação de transição ascendente...). Dessa forma, se o sinal for aplicado via capacitor isolador (conforme diagrama...), mesmo que o dito cujo tenha nível *muito baixo* (além de - praticamente - **qualquer** formato, em *rampa*, em *senóide*, ou mesmo em *desenho de onda* bastante complexo ou irregular...), o conjunto *reconhecerá* com precisão as transições, e *transformará* os sinais em sequências de pulsos **quadrados** ou **retangulares** bastante nítidos, claramente **digitais**, portanto com níveis *altos* e *baixos* muito bem definidos, equivalentes, em tensão, ao referencial de *terra* (-) e ao potencial correspondente ao **positivo** da alimentação (+V), respectivamente! A configuração sugerida é - na prática - bastante utilizada quando se pretende uma (ainda que *crua*...) transformação de dados puramente analógicos, em pulsos digitalmente *reconhecíveis* pelos blocos circuitais baseados em integrados da *família* C.MOS! Conforme você mesmo já notou, vários dos projetos anteriormente publicados em **APE**, valeram-se dessa possibilidade circuital (é só folhear os exemplares das suas coleções, que os caros leitores/hobbystas encontrarão diversos exemplos, em montagens passadas...).

●●●●●

*"Em um projeto publicado em **APE** ví um circuito em que o integrado C.MOS 4017 funciona praticamente sem clock (ao contrário do que está sendo ensinado nas lições do **ABCDE**...), apenas com um LED MCL5151P ligado à sua entrada (pino 14)... Queria sabem mais detalhes de como funciona o tal circuito, e como é possível excitar o sequenciamento do 4017 com um LED, em vez de se usar um dos blocos osciladores mostrados na aula anterior do **ABCDE**... Estão também muito boas as aulas sobre **INFORMÁTICA PRÁTICA** no **ABC DO PC**... Eu ainda não possuo um micro (pretendo adquirir, mas está difícil, pelo preço, e por minhas atuais condições financeiras - sou estudante...), mas já estou assimilando bastante com as informações lidas em **APE**, a ponto até de dar conselhos e orientações a amigos meus que têm computador... - JOEL CARLOS NEUMAN - Presidente Prudente - SP*

Bom que esteja gostando do **ABC DO PC (INFORMÁTICA PRÁTICA)**, Joel... A idéia da Seção é justamente essa, que está lhe valendo: mesmo ainda *não tendo* um computador, já é possível ir aprendendo aspectos práticos e funcionais básicos, *essenciais* para um perfeito aproveitamento da máquina, *assim que você (e os demais*

leitores...) puder adquirir um micro! Quanto ao circuito (foram mostrados mais de um, com tal configuração, anteriormente em **APE**...) em que um 4017 é excitado em *clock* por um simples LED, observe inicialmente a **FIG. C**... Na verdade, o tal *simples LED não é um... simples LED...!* Trata-se do LED especial, *pisca-pisca*, formado no interior do seu encapsulamento por uma junção PN emissora de luz convencional (isto, sim, *o LED*...) *em série* com um pequeno circuito integrado com função de *oscilador de relaxação*... Externamente tudo se parece com um mero e comum LED, mostrando os terminais de **anodo (A)** e **catodo (K)** aparentemente convencionais... Entretanto, a função do bloco integrado de oscilador por relaxação determina periódicas *interrupções* (à razão aproximada de 3 Hz) na alimentação da junção emissora de luz, que assim lampeja ritmicamente, com o auxílio externo apenas de um resistor limitador de corrente **(R)** cujo valor normalmente deve ser dimensionado para manter o componente sob corrente típica de 20mA, e considerando que a queda de tensão natural do LED *pisca* situa-se em torno de 4,5V (contra os convencionais 2V, mais ou menos, para os LED comuns...). Acontece, entretanto, um interessante fenômeno no funcionamento do LED *pisca* (no caso um MCL5151P), inerente às impedâncias internas da própria junção semicondutora, e do bloco de relaxação: na conexão entre o resistor limitador e - tipicamente - o terminal de **anodo (A)** externo do componente, surge um nítido *trem* de pulsos, digitalmente válidos e *reconhecíveis* por qualquer entrada C.MOS (como é o caso do pino **14** do 4017...). Tais pulsos, na mesma frequência de aproximadamente 3Hz de funcionamento nominal do bloco, são então usados como *clock* prático, simples e... barato, nos circuitos que você viu em **APE**...! O *truque*, entretanto, apenas funciona sob *determinados* valores calculados para **R** e sob *determinadas* tensões de alimentação geral (tipicamente *acima* de 9V...). Por isso, embora *barateador* e *simplificador*, o sistema é também um pouco crítico, não podendo ser muito *modificado experimentalmente* sob pena de *não aceitação* (por parte da entrada C.MOS...) dos referidos pulsos...

●●●●●

"Queria saber se é verdade que existem programas de computador de uso gratuito, ou seja: que podem ser copiados e usados sem pagamento, e sem risco de incorrer em pirataria... Se realmente existe tal condição, como identificar tais programas..." - *MARINA L. DE MORAES - Paranaguá - PR.*

Normalmente, para se usar legalmente um programa (*software*) a pessoa deve **pagar** um valor que corresponde aos **direitos** do(s) autor(es) e aos óbvios lucros da *software house* que o produz fisicamente e o distribui no comércio especializado (além do custo industrial e comercial da *mídia*, ou seja: os disquetes...). Isso feito, numa compra regular, com nota fiscal e tudo o mais, o usuário ganha uma série de direitos inerentes, a partir do competente **registro** do dito *software* (feito pelo envio de um cartão preenchido, retornando à *software house* pelo correio, com dados do comprador e da própria compra...). Alguns desenvolvedores independentes, contudo, realizam programas e os classificam como *shareware*, que podem ser copiados e utilizados livremente, por um certo período de tempo, experimentados à vontade e até re-distribuídos *à revelia*... Se o usuário gostar do programa, e julgá-lo conveniente para seus trabalhos ou atividades, então deverá entrar em contato com o autor (ou com algum representante legal do dito cujo...) e efetuar um pagamento, normalmente em valor **bem abaixo** da média de preços dos programas convencionais, comerciais... A identificação do programa como *shareware* é normalmente feita através de textos e informações contidos em arquivos tipo *READ.ME* ou *LEIAME.TXT* incluídos na própria *mídia* de distribuição (disquetes...). Nesses textos e informações, o usuário também é comunicado sobre *como* efetuar o pagamento ao autor ou ao seu representante, obtendo assim um legal e definitivo **registro** do seu direito de uso... Existem, ainda, alguns (*poucos*, que ninguém tá a fim de trabalhar de graça, nem aqui nem no mundo...) programas de uso e cópia **totalmente livres** e que *não requerem nenhum tipo de pagamento* (ou, em alguns casos, que considerem eventual pagamento como nitidamente *opcional*...). São denominados de *freeware* ou programas de *domínio público* (embora a configuração jurídida dessa última expressão seja duvidosa e sujeita a interpretações conflitantes...). Nesses casos, a identificação do programa, quanto à sua condição de *freeware*, é também geralmente feita, de forma clara, em textos contidos em arquivos incluídos no disquete de distribuição, conforme já mencionado. ■

ESPECIAL - HELPÃO

AO LONGO DOS ÚLTIMOS MÊSES, A SEÇÃO ***ABC DO PC (INFORMÁTICA PRÁTICA)*** *CRIOU A SUA PRÓPRIA LEGIÃO DE SEGUIDORES, DENTRO DO JÁ GRANDE UNIVERSO LEITOR DE* ***APE***... *TANTO QUE O VOLUME DE CARTAS ENVIADAS PELOS LEITORES, E ESPECIFICAMENTE DIRIGIDAS À SEÇÃO, JÁ ESTÁ QUASE QUE* ***EMPATANDO*** *COM AS COSTUMEIRAS CORRESPONDÊNCIAS ENDEREÇADAS AO* ***CORREIO TÉCNICO!*** *DESSA FORMA, O* ***INEVITÁVEL OCORREU:*** *AQUI ESTÁ O* ***LANÇAMENTO*** *DA SEÇÃO DE AJUDA E RESPOSTAS, ESPECÍFICA...! PARA DAR O* ***BOOT*** *NESSA NOVA SUB-SEÇÃO DE AJUDA* ***(HELP)***, *OPTAMOS POR ELENCAR UMA SÉRIE DE RESPOSTAS A ALGUNS DOS PONTOS* ***MAIS SOLICITADOS*** *PELOS LEITORES/****MICREIROS****, PROCURANDO ASSIM ATENDER INICIALMENTE AO MAIOR NÚMERO POSSÍVEL DE INTERESSADOS... POR TAL CIRCUNSTÂNCIA, ESSA* ***PRIMEIRA*** *SEÇÃO ASSUMIU O TAMANHO DE UM ARTIGO NORMAL DA SÉRIE* ***ABCPC*** *E, PELO SEU TAMANHO, FOI APELIDADO DE...****HELPÃO****...! DAQUI PARA A FRENTE, CONTUDO, A SEÇÃO SAIRÁ SEMPRE NO FIM DO* ***ABC DO PC****, COM O NOME NORMAL DE...* ***HELP!***

Foram realmente *muitas* as cartas recebidas, várias delas contribuindo com super-válidas sugestões que foram por nós aproveitadas para o *direcionamento* da Seção, sempre procurando levar as abordagens exatamente pelos caminhos requeridos pelos leitores/*micreiros*... Entretanto, no meio das cartas com críticas, elogios, sugestões e *ameaças*, uma enorme porcentagem trazia simplesmente... **perguntas**!

Nada mais natural, assim, do que criar a já esperada seção **HELP**, cuja caráter (considerado o tema...) será muito parecido com o do já costumeiro CORREIO TÉCNICO... *Pintou* dúvida...? É só escrever... Uma certa espera é - na prática - inevitável, já que sempre serão *mais* as cartas recebidas do que as que *podem* (por razões de espaço...) ser aqui respondidas... Dentro do possível, procuraremos fazer periodicamente uma certa seleção, de modo a trazer respostas às questões emitidas pelo *maior número* de leitores, ou seja: os assuntos ou temas *mais intensamente* solicitados, serão - obrigatoriamente - os respondidos *primeiro*... Isso não quer dizer que consultas mais específicas e particulares fiquem sem resposta... As explicações virão, só que submetidas a uma maior espera...

Para esse primeiro **HELP** (na verdade, um **HELPÃO...**), já foram escolhidos os temas *mais perguntados* (ficaram *sobrando* assuntos, mas que serão vistos num futuro imediato, prometemos..) até o momento... Vamos lá...

●●●●●

P - O que é esse negócio de *CO-PROCESSADOR ARITMÉTICO* e para que serve...?

R - Conforme já foi explicado em artigos anteriores da série, o núcleo eletrônico dos trabalhos de um micro-computador é aquele *chipão* quadrado, com uma *porrada* de *pernas*, no centro ativo da *mother board*, chamado de **micro-processador** ou de **CPU**... É ele quem realiza, graças às centenas de milhares de transístores embutidos em arranjos lógicos super-elaborados, todas as operações **numéricas** de processamento das informações (já foi dito que **tudo**, na essência dos trabalhos e funções de um PC, é reduzido a números, manejados em binário, por ser a linguagem que a máquina *entende* e com a qual pode lidar com grande rapidez...). Entretanto, *lidar com números* é uma coisa, mas *efetuar milhares ou milhões de cálculos complexos e em tempos infinitamente pequenos*, é outra...! Embora a CPU normal (seja um 80286, 80386, etc.) *possa* dar conta desses trabalhos mais complexos, operações que envolvam cálculos matemáticos *muito* complexos e intensos (como em planilhas de cálculo muito avançadas, programas gráficos, de editoração e de animação, por exemplo...) serão realizadas com inerente lentidão (ainda que um *quaquilhão* de vêzes mais rápido do que um ser humano - mesmo muito habilidoso - o faria...). Assim, os desenvolvedores de *hardware* criaram (dentro do sistema modular da arquitetura dos PC...) um *chipão* de apoio, denominado CO-PROCESSADOR ARITMÉTICO (ou CO-PROCESSADOR MATEMÁTICO...), que entra em ação apenas quando os trabalhos a serem realizados pela CPU envolvam tais cálculos complexos! O PROCESSADOR e o CO-PROCESSADOR, juntos, podem agilizar grandemente tais trabalhos, que se tornam até **cinco vêzes mais rápidos** do que o seriam se executados apenas pelo processador central normal! É mais ou menos como se o caro leitor pudesse sempre contar com um colega, *cobra* em matemática, para ajudá-lo especificamente a fazer os deveres escolares *dessa* matéria... Agora, em termos práticos, vejamos como anexar um CO-PROCESSADOR a um computador que não o possua, originalmente: nas placas mãe de 286 e 386, normalmente existe, logo ao lado do próprio *chipão* do microprocessador (80286, 80386...) um soquete *vago*, também meio grandalhão... É justamente o *lugar* para inserção do *chip* do CO-PROCESSADOR, que pode ser facilmente adquirido em lojas de *hard-*

ware a preço razoável... É importante notar que o *chip*, normalmente, vem com alguma indicação **de posição** (um chanfro num dos cantos do seu corpo quadrado, um ponto ou uma marca clara, etc.), que deve corresponder, na inserção, a indicação idêntica contida no respectivo soquete, ou no *chapeado* em *silk screen* demarcado sobre a face da *mother board*... Além de ser feita com cuidado para não errar a posição, a inserção também pede uma certa delicadeza e atenção, no sentido de evitar o entortamento de pinos (se apenas *uma* daquela *porrada* de pernas, quebrar-se, **perde-se** o componente...). Outros pontos importantes a considerar: para cada *chip* de CPU existe um **código** específico de CO-PROCESSADOR, e - além disso - a **velocidade de trabalho (frequência de** ***clock***) deve, obrigatoriamente, ser compatível, conforme tabelinha a seguir:

CPU	CO-PROCESS.
80286	80287
80386SX20	80387SX20
80386SX25	80387SX25
80386SX33	80387SX33
80386SX40	80387SX40
80386DX33	80387DX33
80386DX40	80386DX40

Existem alguns CO-PROCESSADORES, de fabricantes *alternativos*, que são identificados por códigos alfa-numéricos um pouco diferentes, porém de desempenho equivalente... De qualquer modo, configurada a necessidade ou validade de se anexar um CO-PROCESSADOR, ao adquirir o *chip* o leitor deve assegurar-se - no momento da compra - da **compatibilidade** com a sua CPU, incluindo a tecnologia (SX ou DX) e a velocidade de *clock*. O trabalho de inserção é simples, devendo porém ser feito com o computador **desligado**... Normalmente, ao se ligar - em seguida - o micro, a BIOS já terá *reconhecido* a presença do CO-PROCESSADOR, porém, em alguns casos, será necessário rodar o programa de SET UP para convenientemente **informar** ao sistema de *hardware* que o CO-PROCESSADOR *está lá*... Se o caro leitor normalmente opera com programas gráficos (desenhos no computador), planilhas complexas, ou processadores de texto/editoração eletrônica avançada, notará imediatamente a agilização, que pode chegar a 500%...!

●●●●●

P - Porque na impressora, as letras não saem sempre iguais às mostradas na tela do micro (tanto em tamanho relativo, quanto em forma ou *desenho* dos caracteres...)?

R - A comunicação entre o micro e a impressora, é feita através de códigos e *protocolos* não totalmente padronizados entre os diversos fabricantes dos dois dispositivos... As impressoras mais simples, tipo **matricial** (geralmente de 9 agulhas...) costumam trazer, na sua pequena memória interna, alguns tipos de *fontes* (*fonte* é o nome que se dá a um específico desenho/tamanho de letras ou caractéres...) prédeterminados, que podem ser escolhidos a partir de uma configuração feita pelo acionamento dos botões de comando da dita impressora... O Manual que acompanha a impressora, certamente explica como fazer tais opções... Quem adquirir uma impressora usada, deve exigir do vendedor o respectivo Manual, ou pelo menos uma cópia xerografada deste (mesmo porque uma impressora usada, *sem Manual*, já indica, *a priori*, procedência - no mínimo - *duvidosa*...). Ao trabalhar (imprimir texto...) com seus próprios fontes, a impressora recebe do micro apenas os códigos ASCII normais, identificadores de cada caracter, mas *não* informações adicionais (por exemplo: **negritos**, *itálicos*, sublinhados, etc...). Assim, não é possível à impressão *seguir* detalhadamente o *desenho, tamanho, forma e detalhes* do texto eventualmente mostrado na tela do micro pelo programa em *rodagem*... Já as impressoras mais avançadas (e - inevitavelmente - mais caras...), tipo *jato de tinta, laser, matriciais de 24 agulhas* (e mesmo algumas das mais simples, matriciais de 9 agulhas, que possam trabalhar em *modo gráfico*...), além dos seus fontes *residentes* podem trabalhar aceitando instruções complementares mandadas pelo programa, através dos comandos de impressão, com o que o **desenho** dos caractéres *segue* o que está sendo mostrado na tela (em maior ou menor grau de fidelidade e qualidade, dependendo da tecnologia da própria impressora...). Nesses casos, cada letra ou caracter é individualmente *desenhado*, já que a comunicação envolve não só o respectivo código padrão ASCII, mas também informações adicionais sobre os outros detalhes do fonte específico... Trabalhando com programas gráficos mais elaborados, ou que rodem *sob* uma *interface* gráfica (tipo WINDOWS...), as impressoras compatíveis com tais ambientes (mesmo algumas das mais simples, matriciais de 9 pinos...) podem, em conjunto com o micro, valer-se dos chamados fontes *escaláveis, true type*, cujos tamanhos e proporções podem ser ajustados pelo usuário dentro de certa gama, de modo a obter a chamada condição *WYSIWYG* (das iniciais, em inglês, da expressão *"o que você vê é o que você obtem..."*). Mesmo programas gráficos já meio antiquados, feito versões anteriores dos *manjados* ***PRINT MASTER, PRINT SHOP, BANNER***, etc., podem, entretanto, proporcionar a impressão de textos cujos caractéres (por serem *desenhados* e não considerados como meros códigos ASCII...) procuram *seguir o visual* da tela... É óbvio que não há comparação possível - mesmo nesses casos - entre o resultado oferecido por uma matricial de 9 agulhas, e uma *laser* de 300 dpi *pra cima*... Um lembrete: mesmo as impressoras de tecnologia mais moderna e avançada, também têm sua coleção de fontes residentes, só que - no caso - abrangendo um número muito grande de *modelos* de letras, o que proporciona uma condição *inversa* ao problema, ou seja: mesmo trabalhando, na tela, com editores de texto muito elementares (feito o **EDIT** contido no DOS, que só maneja ASCII puro...), é possível obter-se impressão com fontes sofisticados e cheios de detalhes nos *desenhos* dos caractéres...

●●●●●

P - O que é *MEMÓRIA CACHE* e qual a influência que o seu número ou quantidade tem no desempenho do computador...?

R - Conforme vimos em artigos do começo da presente série, o importante bloco da memória RAM do computador (formado por milhares ou milhões de pequenas células que funcionam como módulos BI-ESTÁVEIS, já *manjadíssimos* por qualquer hobbysta...), representado por uma série de *chips* enfiados em *slots* específicos da *mother board*, executa o importante papel de *guardar*, temporariamente, os dados ou informações já processados, ou a serem processados pela CPU, tanto no que diz respeito às *coisas* que o usuário *insere* (via teclado, por exemplo...), quanto aos próprios módulos ativos dos PROGRAMAS (incluindo aí o próprio SISTEMA OPERACIONAL, o velho DOS, cujo núcleo, interpretador de comandos, etc., é sempre *carregado* na memória RAM logo ao se ligar a máquina, lá ficando para gerenciar tudo o que é feito através do micro, enquanto este estiver operando...). Os dados contidos a qualquer instante na RAM, obviamente têm que ser para lá *enviados* (e de lá *retirados*, quando necessário...). Ao ato de *colocar* ou *puxar* dados da RAM, dá-se o nome genérico de *acesso*... Esse *acesso* ***leva um certo tempo*** para realizar-se (tipicamente os *chips* da RAM têm um

tempo de acesso em torno de 70ns...). Ainda que *muito* rápido tal acesso, quando o fluxo de dados, *de* e *para* a RAM (e sempre *entre* esta e a CPU...) é *muito intenso*, ocorre uma inevitável *demora* nos processos, na própria *rodagem* dos programas, nas transições entre seus módulos ativos, etc. Esse tempo de acesso é um dos chamados *gargalos* que geram uma certa limitação no trâmite dos dados e - por consequência - um limite superior de velocidade de operação do micro, em termos de uso real... Como a eterna busca, tanto dos engenheiros de *hardware* quanto dos próprios usuários, é por... **velocidade**, desenvolveu-se a utilização da memória *cache* , que não passa de um pequeno agrupamento de RAM de elevadíssima velocidade de acesso (bem mais rápida do que os 70 ns normais da RAM CONVENCIONAL...) e que atua como uma espécie de *buffer* (função parecida, eletronicamente, com a exercida pelas memórias internas das impressoras, também chamadas de *buffer*...) entre a CPU e a RAM normal. A memória *cache* fornece à CPU, nos seus processamentos imediatos, a *primeira parcela* de espaço de arquivamento momentâneo de dados, proporcionando um acesso *de* e *para* muito rápido... Se a CPU precisar de *mais* memória, então o controlador do *cache* dá o acesso à boa e velha RAM, enquanto faz uma cópia automática do conteúdo atual, para a eventualidade do processador necessitar novamente daquelas instruções e dados que a *chache* estava manejando... Esse processo, com o uso de uma memória intermediária (*cache*) mais rápida, relativamente pequena (face o tamanho da RAM convencional...) e de uso *automatizado* (por um conjunto *controlador de cache*...) torna tudo sensivelmente **mais rápido**...! Por razões de custo (a memória de rápido acesso é *muito mais* cara do que a RAM normal...) e de engenharia das *mother board*, o tamanho (em *bytes*) do *cache* limita-se, nos modernos computadores, a algo em torno de 32Kb até 256Kb (muito menos, portanto, do que o megabyte ou mais, da própria RAM...). Notar que nos modernos PC, o *cache* é ampliável, ou seja: existem na *mother board* soquetes vazios onde *chips* de RAM de rápido acesso podem ser colocados, dimensionando a memória *cache* de acordo com os requisitos... Como regra geral, quanto maior o *cache*, melhor o desempenho do micro, em termos de velocidade... Da mesma forma, um micro *com cache* funciona, na *rodagem* da maioria dos programas, *mais rapidamente* do que um *sem cache*... Assim, um 386DX33 com, digamos, 32Kb de *cache*, é mais ágil do que um 386DX33 *sem cache*... Num outro exemplo, um 386DX40 com 64 Kb de *cache* torna-se mais rápido do que um 386DX40 com *cache* de 32Kb... Existe, contudo, uma *proporção* entre o tamanho da RAM convencional, da memória *cache* e em função do *tipo* de utilização do micro, e cujos parâmetros até hoje são objeto de discussão entre os especialistas... É certo que um *cache* grande *demais* passa a não acrescentar benefícios de velocidade *palpáveis* (caso em que o usuário estaria gastando dinheiro a toa...). Como regra geral, nos micros com processador 386, operando com 2 a 4 Mb de RAM, *caches* entre 32Kb e 128Kb são ideais... Já nos 486, com 4 a 8 Mb de RAM, *caches* típicos de 128Kb ou de 256Kb são os mais apropriados... Aqui é importante notar que os processadores 486 *já contém*, em sua estrutura *interna*, 8Kb de *cache*, o que *muito* lhes acrescenta em termos de desempenho (velocidade)! Outra coisa: os 486 também já contém, dentro do próprio *chipão* do microprocessador, a estrutura eletrônica do CO-PROCESSADOR MATEMÁTICO (outro importante fator de aceleração na rodagem de determinados programas, conforme já explicado...). É por isso - num exemplo - que um 486DX33 é **bem mais rápido** do que um 386DX33, embora as velocidades de *clock*, em ambos, sejam idênticas (33 MHz).

●●●●●

P - Qual a importância da *wattagem* da fonte de alimentação interna do micro...? Por que existem fontes de 200W, 220W, 250W, etc...? Qual a potência recomendada para o uso...?

R - Numa fonte interna de PC, devemos fazer as mesmas considerações técnicas inerentes a um módulo de fonte de alimentação de qualquer outro circuito ou aparelho, conforme o leitor/hobbysta tem acompanhado nas descrições das montagens mostradas em **APE**... Quanto às **tensões** de entrada, são padronizadas em 110 e/ou 220V (normalmente escolhidas por chave, com acesso na traseira do gabinete...). As **tensões** de saída também são padronizadas, em **+/- 12V** e **+/- 5V**, que são os parâmetros exigidos pelos diversos blocos circuitais que formam o *hardware*... Já quanto à **potência** em **watts** da fonte, depende da soma das **correntes** sob as quais as referidas **tensões** são fornecidas aos vários módulos do *hardware*, em funcionamento normal... Notar, então, que quanto mais periféricos ou placas de *interface*, controladoras, etc., estiverem *slotadas* na *mother board*, mais módulos circuitais deverão ser energizados, mais **corrente** será *puxada*, e - portanto - mais **watts** deverá o módulo da fonte chaveada interna ser capaz de fornecer! Num micro 286, *nú*, ou seja: contendo (além da inevitável placa mãe) disco rígido, um *drive* de disquete, placa controladora dos *drives* e placa controladora de vídeo, uma fonte com potência real de 180W a 200W dá perfeita *conta do recado*... Já num 386, contendo (além dos módulos já citados...) um segundo *drive* de disquete e - eventualmente - outras placas controladoras, de *scanner*, de *modem*, etc., recomenda-se uma fonte de 220W (embora uma de 200W reais possa *aguentar o tranco*...). Daí *pra cima*, em micros 486, *cheios* de *interfaces* e controladoras, eventualmente até com placas de som e *drive* de *CD-ROM*, 250W é um parâmetro recomendável para a fonte... De qualquer maneira, é bom sempre lembrar que... **o que sobra não falta**! Em outras palavras: é sempre melhor haver uma nítida *folga* de parâmetros na fonte, do que trabalhar *rente*... Mesmo porque a própria durabilidade do módulo, a vida útil da dita fonte, será seguramente *encurtada* se for forçada a trabalhar sempre *no limite* da sua potência... Dessa forma, sendo possível (principalmente em termos financeiros, já que é *aí que mora o perigo*...) é sempre melhor super-dimensionar a fonte.

●●●●●

P - O que é essa coisa de *MULTIMÍDIA*...? E o *CD-ROM*...? Convém instalar um no PC...? E como se instala...?

R - Os primeiros PC, em cujos monitores monocromáticos apenas podiam ser visualizados textos ou conjuntos de caracteres (além de algumas manifestações gráficas *muito* primárias...) e cujos dados e informações eram - invariavelmente - guardados num único *meio*, ou seja: os disquetes magnéticos, seriam... *MONOMÍDIA*... Atualmente, com os monitores coloridos, que permitem o manejo e a visualização, de imagens de alta definição, criação de desenhos complexos (até *animados*, graças aos modernos programas gráficos, super-sofisticados...), etc., já se abriu o leque, com a possibilidade de interação de textos e imagens na troca de informações entre a máquina e o usuário (e vice-versa...). Isso *já é* (em tese...) *MULTIMÍDIA*, ou seja: *mais de um meio*! Atualmente, a tecnologia que permite a inclusão de placas de som (digitalizado, de alta fidelidade...) e controladores para *CD-ROM* (além de outras *traquitanas* cada vez mais sofisticadas, como placas de captura de vídeo em tempo real, *scanners* de alto desempenho, conversores de VGA/SVGA para vídeo composto, inclusive com *genlock*,

essas coisas...) aos sistemas, temos a real *MULTIMÍDIA*, ou seja: um conjunto capaz de *misturar* vários meios de comunicação e manejo de dados e informações, com textos, imagens (paradas e em movimento...), sons (música e vóz, inclusive com a possibilidade do PC ser *comandado pela vóz do dono*...), etc. Outro ponto que serve para definir esse negócio de *MULTIMÍDIA* é a possibilidade de ampla interatividade, e de *navegação livre* do usuário através dos programas e dados, com o chamado *hiper-texto*, no qual a pessoa pode, à sua conveniência e vontade, *chamar* dados por caminhos não originalmente programados ou rígidos dentro do andamento do programa! A sólida implantação da *MULTIMÍDIA* apenas tornou-se possível com o advento tecnológico do *CD-ROM* (cujo funcionamento, na gravação e na reprodução, é muito parecido com os CD de áudio, ou *discos laser*...), um *meio* onde se pode guardar realmente uma *porrada* de megabytes de informações (sons, imagens, textos, etc.), podendo ser atingida (na tecnologia atual...) até a casa do *gigabyte* (um **bilhão** de bytes de informações...!). Os meios magnéticos *tradicionais* (disco rígido e disquetes...) são absolutamente não práticos para tais quantidades de bytes, além de serem relativamente lentos, e normalmente destinados a outras operações dentro de um micro (o manejo do próprio SISTEMA OPERACIONAL, dos programas residentes, dos aplicativos convencionais, etc.). Já um *drive* de *CD-ROM* (com o respectivo disco de dados e informações) traz uma enxurrada de novas possibilidades...! Existem leitores de *CD-ROM* externos e internos, sendo o último tipo instalável numa baia do gabinete, já que tem tamanho e forma compatível com os dos *drives* de disquete de 5 1/4". Mesmo sendo um meio *só de leitura* (não é possível *gravar* dados num *CD-ROM*, mesmo porque o sufixo *ROM* significa *read only memory*, ou seja: um arquivo de memória *apenas para leitura*...), o *drive* do *CD-ROM* precisa de uma placa de controle extra (a ser enfiada num *slot* livre da placa mãe...). Eventualmente, essa placa pode também ser a *de som*, que, além de controlar os acessos ao disco *laser*, também manipula o áudio digitalizado, até amplificando-o e entregando o resultado a caixas acústicas estéreo anexas ao sistema... Existem no varejo especializado, KITs de *MULTIMÍDIA*, normalmente constando do *drive* de *CD-ROM*, mais a placa controladora e de som, disquetes de instruções para instalação e configuração do sistema, e alguns discos *laser* (com alguns *gigabytes* de informações, programas genéricos, *games*, arquivos de consulta tipo *enciclopédico*, ETC.). Um Manual acompanha o KIT, instruindo passo a passo o usuário na instalação e uso... Normalmente, o acesso ao *CD-ROM* é obtido através de um programinha específico, ou seja, um *drive de dispositivo* (já vimos isso...) cuja linha de *chamada* deve constar no arquivo de configuração durante o *boot*, o famigerado **CONFIG.SYS**... Isso porque não basta a instalação *física* do *drive* de *CD-ROM* e respectiva placa de controle... É preciso *avisar* corretamente o sistema, em seu *hard* e *soft*, sobre a presença dessa nova mídia...! É um pouco complexa a instalação, mas seguindo-se os Manuais, com bastante atenção, mesmo um usuário *não técnico* deverá conseguir levar a coisa a bom termo... Há que se prevenir contra conflitos de *interrupções*, eventualmente com necessários *jumpeamentos* na placa controladora, e/ou com parâmetros específicos na linha de chamada do *drive de dispositivo* no **CONFIG.SYS**... Se vale a pena...? VALE SIM! A própria *utilidade* do micro fica grandemente ampliada, qualquer que seja o ramo de atividade do usuário, e qualquer que seja o seu grau de envolvimento com a informática prática...! Só tem uma *coisinha*: o *up grade* para a *MULTIMÍDIA* ainda não é muito barato, já que os tais KITs custam na faixa de 500 a 1200 dólares (ou seja, podem até *dobrar* o preço geral de uma configuração padrão de PC...). Felizmente, contudo (como ocorre com todos os implementos na área da computação...) a proliferação gera inevitável e desejável queda nos preços (quando foi lançado, um XTzinho *lazarento* custava milhares de dólares, e hoje, por menos da metade disso, o *nêgo* compra um 486 básico, tranquilo...), com o que em breve tempo (acreditamos que em torno de um ano, pouco mais...) a coisa ficará acessível aos bolsos de nós, simples *cucarachas* de terceiro mundo (ou *quarto*, para não ficarmos nos classificando com excessiva benevolência...).

●●●●●

P - É muito difícil fazer uma ampliação na memória RAM de um micro...? Que critérios técnicos devem ser usados e qual seria o custo de uma ampliação...?

R - Não é difícil, ao próprio usuário, aumentar a *megabytagem* da sua RAM, conforme, inclusive, já tínhamos mencionado em oportunidades anteriores, aqui mesmo na **ABC DO PC**... Antes de dar os detalhes práticos, vamos a alguns pontos técnicos e parâmetros importantes: quanto ao **tamanho** da RAM, não há mais dúvida que *quanto maior*, ***melhor***, principalmente face aos requisitos dos modernos programas (principalmente os *gráficos*...) que pedem cada vez mais memória! Na outra *extremidade* da questão, existe sempre uma quantidade *mínima* de RAM recomendável para cada configuração ou plataforma... Tais mínimos são os seguintes: para um 286, de 1Mb a 2Mb (para quem pretender rodar WINDOWS, recomenda-se 4 Mb...); para um 386, de 2Mb a 4Mb (pretendendo rodar intensamente sob ambiente WINDOWS, principalmente programas de desenho ou que envolvam o trato de imagens e fotos, o recomendável já se situa em 8 Mb...). Para um 486 no qual se pretenda trabalhar com programas realmente *pesados*, aplicações gráficas avançadas, e eventualmente *multimídia* (*CD-ROM* com apresentação de imagens em movimento, além de som, essas coisas...) o mínimo prático, hoje em dia, fica em 8 Mb, podendo ser ampliado para 16 Mb. Agora, outras considerações **importantes**: normalmente, na maioria dos PC atuais, os módulos de memória RAM são incluídos na forma de *pentes*, que são pequenas plaquetas retangulares de circuito impresso, contendo vários *chips* e uma linha de contatos metálicos em uma das bordas maiores (esse modelo é chamado de *SIMM*, iniciais de *single in line memory module*, ou *módulo de memória com terminais em linha única*...). Esses *pentes* de memória podem ser facilmente encaixados em *slots* especialmente destinados a tal função, agrupados na placa mãe na forma de dois *bancos*, cada um deles contendo 4 *slots*. É fácil identificar visualmente tais bancos na *motehr board*, pois estão agrupados, geralmente na cor branca ou creme, e contendo as plaquetinhas instaladas (*pentes* de RAM) por mero encaixe, e geralmente mostrando *vagas* (quase sempre **um** dos dois bancos, ou seja: 4 *slots*, encontra-se vazio, à espera de um acréscimo a ser feito pelo usuário...). Existem, no mercado, módulos individuais de RAM com capacidade de 256Kb, 512Kb, 1Mb e 4Mb, com um custo médio em torno de 50 dólares por Mb (o que representa um dispêndio médio de 200 dólares para um conjunto de 4Mb, qualquer que seja a sua composição...). A escolha dos módulos a serem usados, depende fundamentalmente da quantidade total de RAM pretendida, uma vez que é obrigatório seguir algumas regrinhas:

- Os bancos são codificados como **"0"** e **"1"** e forçosamente o banco **0** deve ser totalmente preenchido *antes* que se use o banco **1**.
- Seja usado apenas um dos bancos, sejam utilizados os dois, cada um deles (se utilizado), deve ser **totalmente preenchido**, não podendo ficar com *slots* vagos...

- Em cada banco podem ser inseridos apenas módulos de **uma** determinada capacidade... Assim, se usados *pentes* de 256Kb no banco **0**, forçosamente terão que (nesse banco...) serem inseridos **quatro módulos** de 256Kb (não podem ser *misturados* num mesmo banco, módulos de 256Kb, 512Kb, 1Mb, por exemplo...).
- A **velocidade** das RAM (tempo de acesso dos módulos) deve ser **idêntica** em *todos* os *pentes*... Existem, no mercado, módulos com velocidades de 60ns, 70ns e 80ns (sendo os mais rápidos também mais caros...). Na média, recomenda-se que *todos* os módulos instalados sejam de 70ns. É *proibido* instalar na RAM módulos de velocidades diferentes e *misturadas* (incluir, por exemplo, *pentes* de 80ns e 70ns...).
- Para a identificação dos módulos, há que se estar atento aos seus códigos, conforme relação a seguir... Também os *tempos de acesso* estão costumeiramente demarcados junto aos códigos básicos de identificação (com os números 60, 70 ou 80 anexados em sufixo...). Os códigos básicos são:

capacidade	código
256Kb	41256
512Kb	42256
1Mb	44256 ou 411000
4Mb	441000

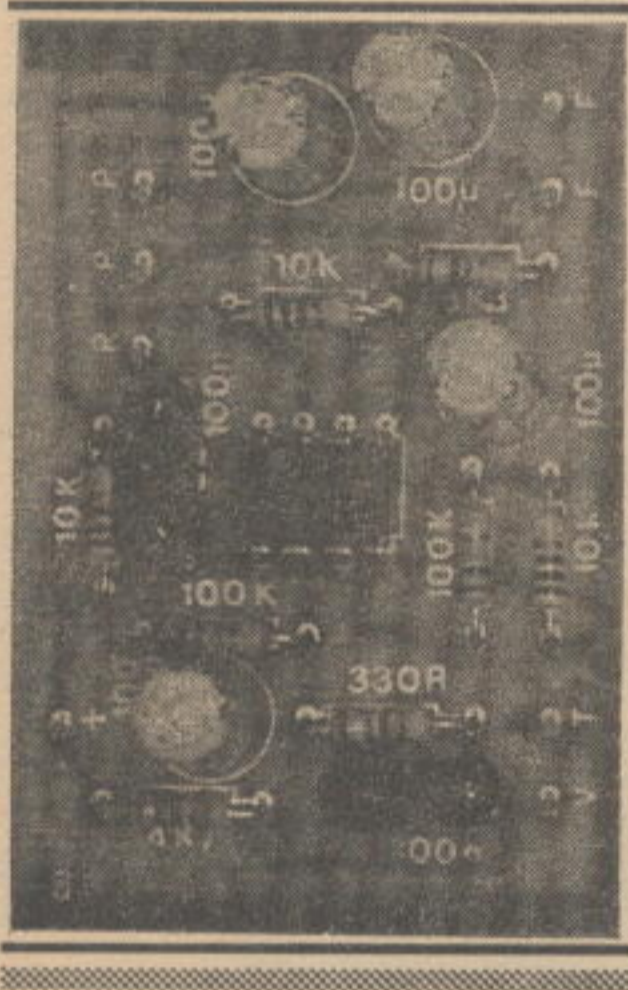
Existem ainda (mais raros e muito caros...) módulos de 16Mb (código 414000) e ainda um sistema de *slots* e *pentes* de maior capacidade, com 72 pinos, com cada módulo podendo conter até 32Mb... Esses sistemas são modernamente utilizados em placas mãe com arquitetura *Pentium* (o poderoso *chip* sucessor do 486, apenas para quem *vaza grana*, pelo menos por enquanto...). Voltando ao chão, por exemplo, para montar uma RAM total de 2Mb devemos inserir quatro módulos de 256Kb no banco **0** e mais quatro de 256Kb no banco **1**... Outra possibilidade para totalizar 2Mb é inserir quatro módulos de 512Kb apenas no banco **0** (lembrar sempre que banco *começado a ocupar tem que ser totalmente ocupado*...). Já, num outro exemplo, para totalizar uma RAM de 4Mb, podemos inserir quatro *pentes* de 512Kb no banco **0** e outros quatro módulos de 512Kb no banco **1**... Uma alternativa (para os mesmos 4Mb totais...) seria inserir quatro módulos de 1Mb apenas no banco **0** (deixando o banco **1** vago...). Quanto ao manuseio dos *pentes*, como todo componente baseado em tecn logia MOS, são relativamente *delicado* sensíveis a cargas eletrostáticas contid na pele da pessoa... Assim, deve-se evit tocar com os dedos a pinagem metáli dos ditos módulos... Para a inserção, base o posicionamento nos módulos que já e tejam colocados na placa, orientando novos *pentes* nos conformes... Em ca *slot* há uma pequena *alavanquinha* late que deve ser liberada para *abrir* os cont tos... Coloca-se então o pente em posiç inicial ligeiramente inclinada... Compr vado visualmente o *acerto* basta *desinc nar* o módulo que, com um pequeno *cliq* o mesmo ficará mecanicamente preso eletricamente em contato com os circuit da placa mãe... A maioria das BIOS m dernas *reconhece*, automaticamente, nova quantidade de RAM instalada, com que a *contagem de memória*, durante próximo *boot* , já incluirá a quantidad anexada... Em raros casos, será necessári entrar no programa de SET UP (já explic do...) para inserir a informação sobre nova quantidade de RAM instalada...

●●●●●

Aí estão, portanto, as respostas algumas das perguntas e consultas *mai feitas* pelos leitores/micreiros durante es tes primeiros mêses de publicação da Seçã **ABC DO PC (INFORMÁTICA PRÁTI CA)**... Conforme *combinado*, daqui pa frente, a Seção **HELP** surgirá, sempre qu necessário, no *rabo* do **ABCPC**, trazend mais e mais informações práticas solicita das pela turma!

Mandem suas cartas, *sem med* (o *pior* que pode ocorrer é ter de espera um certo tempo para ver a solução do se caso aparecer, mas isso é - como já foi dit - **inevitável**...), que sempre priorizaremo os temas mais solicitados, eventualment atendendo também consultas mais *parti cularizadas* que forem julgadas de interes se geral. ■

MONTAGEM

335 ORELHÃO

*MÓDULO AMPLIFICADOR DE ALTÍSSIMO GANHO, BOA FIDELIDADE (PRINCIPALMENTE NA FAIXA MAIS AGUDA DO ESPECTRO DE ÁUDIO...), ALTA SENSIBILIDADE, COMPONDO - COM UM PEQUENO MICROFONE DE ELETRETO - UM SISTEMA **DIRECIONAL** E DE **LONGO ALCANCE** (COMO SE FOSSE UM **TELESCÓPIO ACÚSTICO**...) IDEAL PARA ESTUDIOSOS DE PÁSSAROS, POR EXEMPLO! O **ORE** (APELIDO SIMPLIFICADO DO **ORELHÃO**...) PERMITE A AUDIÇÃO DIRETA EM FONES (TIPO WALKMAN), É ALIMENTADO POR BATERIAZINHA DE 9V (BAIXO CONSUMO) E TEM CONTROLE DE **VOLUME/LIGA-DESLIGA** ATRAVÉS DE POTENCIÔMETRO INCORPORADO... NA PRESENTE MATÉRIA, A CONSTRUÇÃO COMPLETA DO PROJETO É DESCRITA EM DETALHES, INCLUINDO AS POSSIBILIDADES PARA A **LENTE ACÚSTICA** OU **CONCENTRADOR SONORO** (QUE AUMENTA A SENSIBILIDADE E A DIRECIONALIDADE DO SISTEMA...)! O CIRCUITINHO, EM SÍ, É SIMPLES E BARATO, VALENDO A PENA A SUA REALIZAÇÃO, NEM QUE SEJA APENAS A NÍVEL EXPERIMENTAL (TAMBÉM PODE SER USADO COMO EFICIENTE **MICROFONE ESPIÃO**, PARA **XERETAR** A CONVERSA ALHEIA, À DISTÂNCIA...).*

SUPER-MICROFONES...

Quatro anos atrás, no distante exemplar **14** de **APE**, mostramos um projeto que imediatamente tornou-se um *clássico*: o MICRO-AMPLIFICADOR ESPIÃO, na época apelidado de *TELESCÓPIO ACÚSTICO*. Tratava-se de um poderoso sistema de microfone direcional de alto ganho, para escuta à distância, que agradou em cheio aos leitores/hobbystas (até hoje, segundo informações da Concessionária Autorizada **EMARK ELETRÔNICA**, o KIT do MICRO-AMPLIFICADOR ESPIÃO é intensamente solicitado pelos clientes, para as mais diversas aplicações, inclusive para *espionagem mesmo*...).

Atendendo a pedidos (de verdade: várias cartas foram mandadas por leitores/hobbystas pedindo que novamente abordássemos o tema...) retornamos ao assunto, agora com um circuito ainda *mais* simples, com ainda *menos* componentes ativos, porém dotado de ganho *ainda maior*! O **ORELHÃO** pode, tranquilamente, ser classificado na categoria dos *super-microfones*, tanto em termos de sensibilidade, quanto nas suas condições de direcionalidade (fator este que dependerá de uma parte *não eletrônica*, como se fosse uma *lente acústica*, a ser também construída pelo hobbysta, conforme detalhes que serão dados...). Previsto para oferecer audição direta em fones (tipo *walkman*...), o circuito tem controle de *volume* (a cujo potenciômetro também se encontra incorporada a própria chave *liga-desliga*...), e a captação é baseada num simples, barato e pequeno microfone de eletreto, de fácil aquisição... A propósito, a quantidade de peças é absolutamente *mínima*, e nenhum componente (o único *ativo* é um conhecido integrado TL082...) é do tipo *difícil*...

O desempenho é *elevadíssimo*, até *assustador* face à singeleza do circuito...! Para observadores de pássaros, ou pesquisadores da natureza, da vida animal, o **ORELHÃO**, mostrará - com certeza - o seu valor, possibilitando a escuta à distância, daqueles seres mais ariscos, que não permitem às pessoas maiores aproximações... Além disso, conforme já foi *insinuado*, o **ORELHÃO** também pode ser usado para *xeretar* conversas de pessoas, a boa distância (sem que elas, obviamente, *percebam* que estão sendo ouvidas...), o que vale tanto para gostosas brincadeiras com os amigos, quanto para atividades policiais e investigatórias *sérias* (lembrem-se, porém, de todos os códigos legais e éticos que envolvem o assunto...)!

●●●●●

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - Utilizando os dois módulos amplificadores operacionais contidos num único *chip* de integrado TL082, o circuito do **ORELHÃO** apresenta dois blocos elementares, porem eficientes... O primeiro deles é estruturado como poderoso amplificador de tensão, cujo ganho e faixa de frequências é basicamente determinado pelos valores dos resistores de 100K/330R e capacitor de 100u, que formam a rede de realimentação controlada entre o pino de saída desse primeiro módulo (**1**) e a sua entrada *inversora* (pino **2**). A relação de valores oferece um fator de amplificação (ganho) de aproximadamente 300 vezes... A entrada de sinal é feita pelo pino **3** do integrado (*não inversora*), que se encontra polarizado a *meia tensão* de alimentação, via *totem* de resistores de 10K, com a intermedição de mais um resistor de 100K, de modo a garantir o máximo de

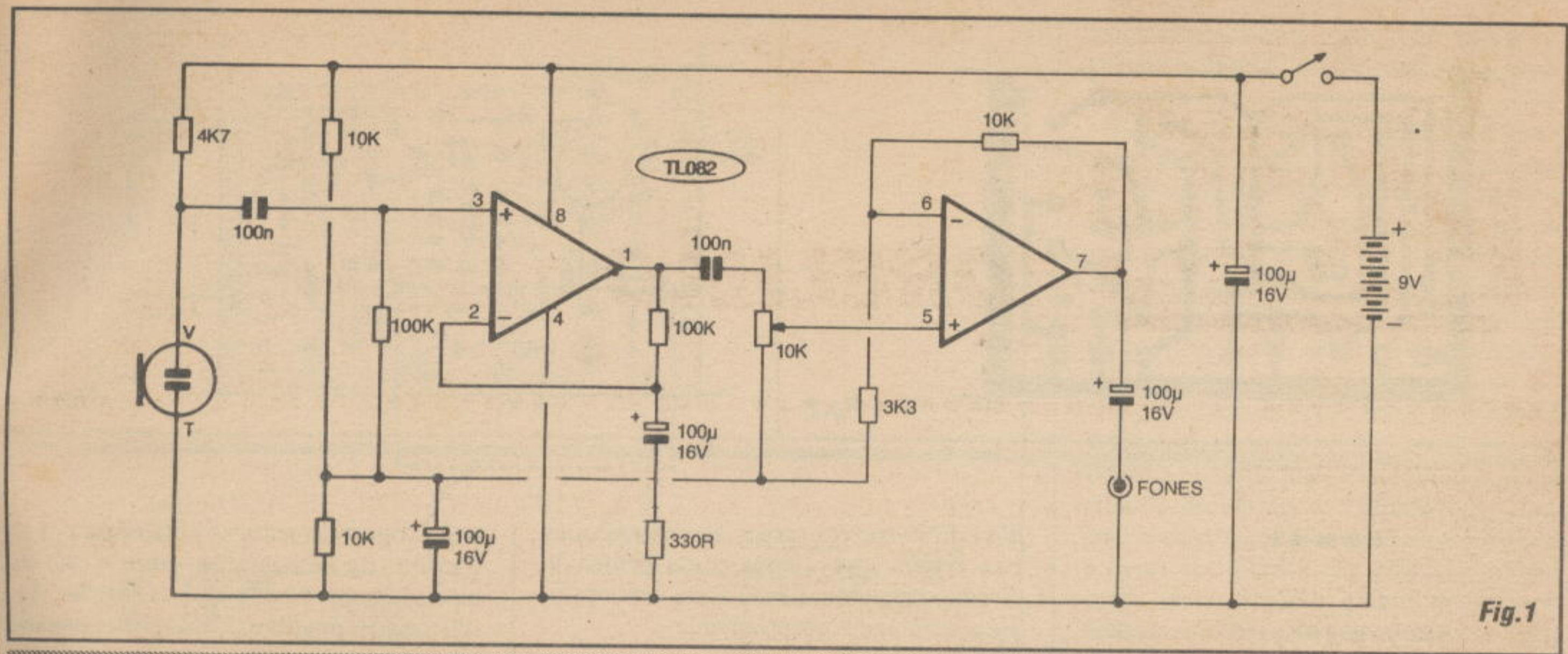



Fig.1

estabilidade ao bloco... Observar ainda que o sensível microfone de eletreto é previamente polarizado (lá *dentro* tem um transístor de *efeito de campo*, que precisa de alimentação C.C., e já se encarrega da pré-amplificação do sinal...) pelo resistor de 4K7, e a *recolha* do sinal para a *entrada não inversora* do TL082 é feita via capacitor de 100n... Na saída desse primeiro bloco de elevada amplificação (pino **1**), o sinal, já enormemente aumentado em tensão, é recolhido via capacitor de acoplamento/isolação para C.C., no valor de 100n, e encaminhado através do potenciômetro de ajuste geral do *volume*, ao pino correspondente à entrada *não inversora* do *segundo* amplificador operacional contido no integrado (**5**). Nesse módulo, que funciona basicamente como um *buffer* de saída, para correto casamento de impedâncias com o transdutor final (fones...), ocorre mais um *reforço* de amplificação, pelo fator determinado através da relação dos valores dos resistores da respectiva rede de realimentação (10K/3K3). O produto dos ganhos nos dois estágios, chega a 1000 (em outras palavras, **um** *mísero* milivolt oferecido pelo microfone de eletreto, gera praticamente uma *excursão* de **1 volt** na saída do *segundo* módulo...!), com o que a excitação direta (apenas com a interveniência do capacitor de isolação, de 100u...) dos fones magnéticos comuns (8 a 64 ohms) se dá de maneira plena, mais do que suficiente para clara e forte audição...! Observar também que a rede de realimentação do *segundo* módulo, bem como a *terminação neutra* do potenciômetro de *volume*, usam como *terra virtual* o mesmo *nó de meia tensão de alimentação* que já polariza a entrada *não inversora* do *primeiro* módulo... Um capacitor eletrolítico de 100u desacopla esse referencial de *meia tensão* (que gera uma *falsa* alimentação em *split* para certos setores mais sensíveis do circuito...), enquanto outro (mesmo valor) desacopla a tensão geral, total, de alimentação... Esta fica por conta de uma bateriazinha de 9V, que é muito moderadamente drenada em corrente, mesmo sob funcionamento prolongado, garantindo boa durabilidade à dita cuja...

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito integrado TL082
- 1 - Resistor 330R x 1/4W
- 1 - Resistor 3K3 x 1/4W
- 1 - Resistor 4K7 x 1/4W
- 3 - Resistores 10K x 1/4W
- 2 - Resistores 100K x 1/4W
- 1 - Potenciômetro 10K (*log*), com chave
- 2 - Capacitores (poliéster) 100n
- 4 - Capacitores (eletrolíticos) 100u x 16V
- 1 - Cápsula de microfone de eletreto, tipo com **2** terminais
- 1 - Placa de circuito impresso específica para a montagem (5,6 x 3,8 cm)
- 1 - *Jaque* mono, tamanho J2, para a conexão de saída de fones
- 1 - *Clip* para bateria de 9V
- 1 - Pedaço (máximo 20 cm.) de cabo blindado mono, para conexão ao microfone
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar a montagem. Sugerimos (embora muitos outros modelos, formatos e tamanhos possam ser aplicados, sem problemas...) o *container* padronizado *Patola* tipo PB112 (12,3 x 8,5 x 5,2 cm.). Quem preferir um conjunto mais compacto, poderá usar o modelos PB201 (8,5 x 7,0 x 4,0 cm.), também da *Patola*... VER SUGESTÕES DE ACABAMENTO...
- 1 - *Knob* para o potenciômetro
- 1 - Fone de ouvido, tipo *walkman*, magnético, com impedância entre 8 e 64 ohms (dotado do respectivo cabo e *jaque* J2). Se o fone for do tipo *estéreo*, é recomendável *transformá-lo* em mono, simplesmente *emendando* eletricamente os dois canais, dentro do *jaque* (tanto vale *paralelar* os dois canais, quanto *seriá-los*...)
- - Materiais diversos (VER SUGESTÕES E DIAGRAMAS...) para a confecção do *concentrador de som* ou *lente acústica*, como refletor parabólico de aquecedor ambiente, corneta exponencial, tubo plástico com canudinhos de refresco, etc.
- - Materiais acessórios para acabamento e configuração ergonômica do **ORELHÃO**, como manopla plástica, suportes, arames, braçadeiras, parafusos, porcas, adesivos fortes, etc.

Fig.2

Fig.3

●●●●●

Assim, *a seco*, o circuito já constitui um *poderoso* amplificador para microfone, com o que o eletreto incorporado poderá *pegar* mesmo sons *muito fracos* e *muito distantes*, que se tornarão facilmente audíveis via fones...

Entretanto, a segunda parte do *truque*, configurada na *lente acústica* (serão dados vários exemplos e sugestões construcionais...), colabora ainda mais para aumentar sensibilidade e direcionalidade, garantindo um **alcance** *muitas vezes superior* ao normalmente obtido com um microfone *nú* (mais um circuito convencional de amplificação...).

●●●●●

- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Devido às inevitáveis dimensões não muito *modestas* da eventual *lente acústica*, de nada adiantaria *forçar a barra* no sentido de extrema miniaturização da plaquinha específica de impresso... Assim, optamos por *leiautar* o padrão cobreado de ilhas e pistas (em escala 1:1, na figura...) sem desnecessários *aperreios*... Com isso, a cópia, traçagem e confecção geral, ficam suficientemente *descomplicados* mesmo para um hobbysta *começante*... Basta reproduzir fielmente o padrão da figura (as áreas em preto, como sempre, indicam o que deve **restar cobreado** após a corrosão, enquanto que as partes claras indicam as regiões que devem ver-se **livres do cobre** no processo...) e seguir as demais recomendações exaustivamente enumeradas em oportunidades anteriores, aqui mesmo em **APE**...

Para quem ainda não *decorou* (o **aviso** e o **teor**...), relembramos que as **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS** trazem essenciais informações para o bom aproveitamento da técnica de circuito impresso, desde a sua confecção, até a montagem propriamente...

- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - Placa vista pela face *não cobreada*, todos os principais componentes devidamente posicionados... O *chapeado* - como sabem os leitores/hobbystas *juramentados*, é o verdadeiro **gabarito** visual da montagem, que serve como prático **guia** para o realizador, evitando erros, inversões, etc. Lembrar que o integrado e os capacitores eletrolíticos têm posição única e certa (não podem ser ligados à placa/circuito *invertidos*...) devido às suas condições de *polarizados*... Observar, então, que o TL082 fica com sua extremidade marcada voltada para o capacitor de 100n próximo, enquanto que todos os eletrolíticos devem ter seus terminais **positivos** orientados *para cima*, virados para a borda da plaquinha onde se situam as ilhas periféricas **P-P-P**... Cuidado para não trocar de lugar qualquer dos resistores... Para tanto, basta *ler* corretamente seus valores, através do respectivo código de cores (quem *esqueceu* ou ainda *não decorou*, deve recorrer ao *inefável* **TABELÃO APE**...). Verificar tudo ao final, obtendo também a certeza de que todas as conexões soldadas (pelo outro lado da placa...) encontram-se em boas condições, só então *amputando* as sobras de terminais e *pernas* de componentes...

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - Também não são muitas as ligações da placa *para fora*, porém tratam-se de *caminhos* **muito** importantes, nos quais qualquer *errinho* poderá *danar tudo* em termos de funcionamento do **ORE**... Observar, então, com muito cuidado e atenção, as conexões aos terminais dos potenciômetro (dos pontos **P-P-P** da placa...), verificando que este é visto pela *traseira*, na figura... Notar também (e respeitar rigorosamente as polaridades...) as ligações da alimentação, entre o *clip* da bateria (sempre com o fio **vermelho** *significando* o **positivo**, e o fio preto, **negativo**...) e os pontos (-) e (+) da placa, com a intercalação da chave interruptora incorporada ao potenciômetro (no *ramal* do **positivo**...). As ligações ao *jaque* do fone não são polarizadas, podendo ser feitas indiferentemente aos pontos **F-F**... Um item **muito** importante é o que se refere à conexão do microfone de eletreto: primeiro há que se idenfiticar corretamente o terminal *vivo* **(V)** e o *terra* **(T)** do dito microfone; depois, é fundamental observar as ligações dos condutores correspondentes no cabo blindado mono, bem como os respectivos pontos de ligação à placa... Devido ao ganho muito *bravo* do circuito, qualquer falha na conexão de microfone poderá gerar *sérios* problemas de funcionamento ao **ORE**... Mais do que em qualquer outro projeto, no circuito do **ORE** as ligações externas à placa devem ser *tão curtas quanto possível* para se evitar e prevenir zumbidos, captações espúrias, essas coisas...

- FIG. 5 - *LENTES* E *CONCENTRADORES* ACÚSTICOS... - Mesmo com o microfone do **ORELHÃO** *nú*, já é possível ao leitor/hobbysta experimentar a montagem e notar o tremendo ganho, a enorme sensibilidade do sistema! Por exemplo, para uma *xeretagem* em determinado ambiente, basta posicionar o circuito no local, estendendo-se o cabo dos fones no necessário comprimento (a pessoa que ouve pode estar em outro compartimento...). O ajuste do *volume* deve ser mantido no *mínimo* capaz de proporcionar a desejada audição, já que a grande sensibilidade fará com que qualquer som, por mais tênue que seja, torne-se *muito* amplificado... Mesmo ruídos ambientais que normalmente nos passam despercebidos, como o roçar dos pés das pessoas no piso, ao

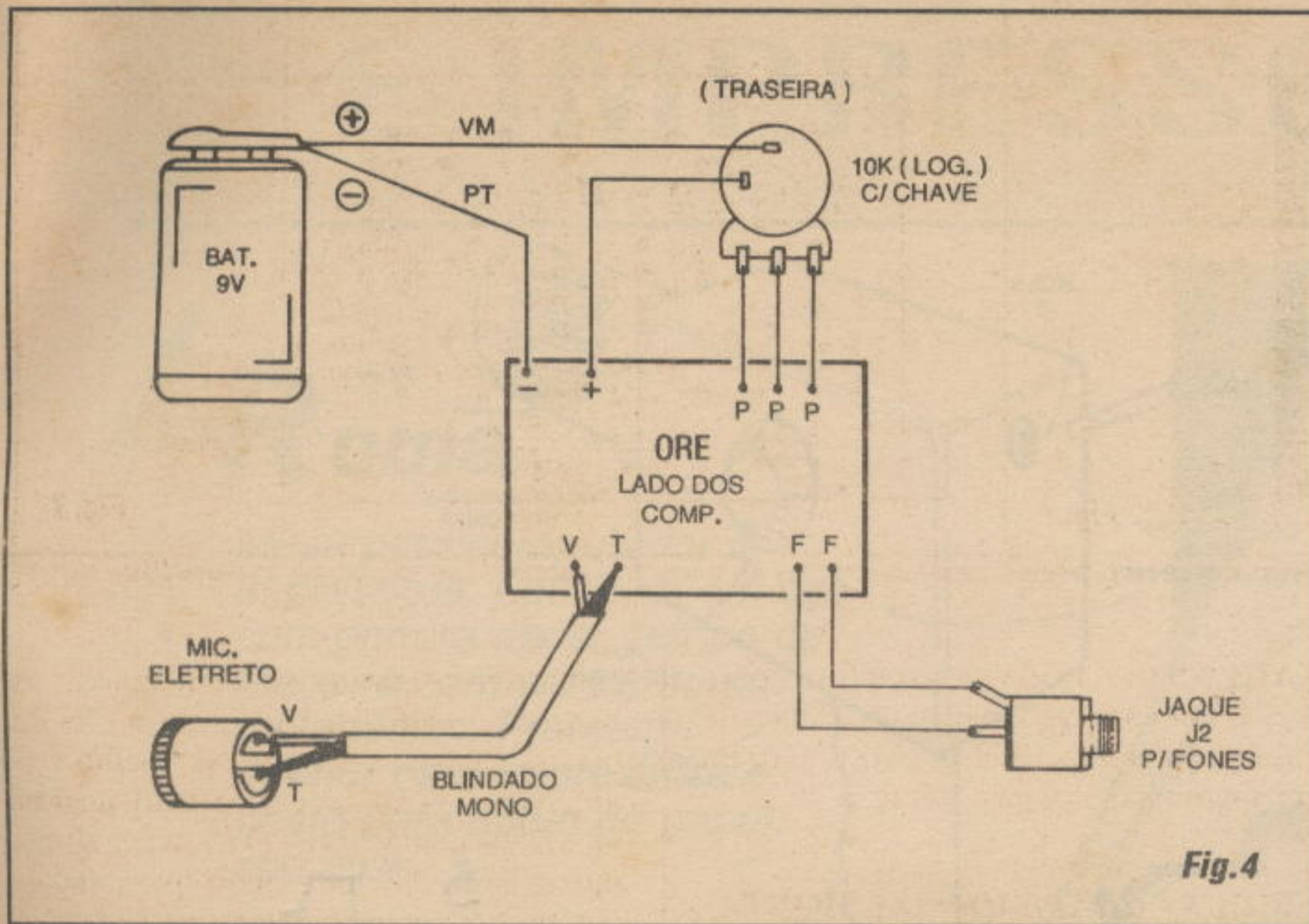



Fig.4

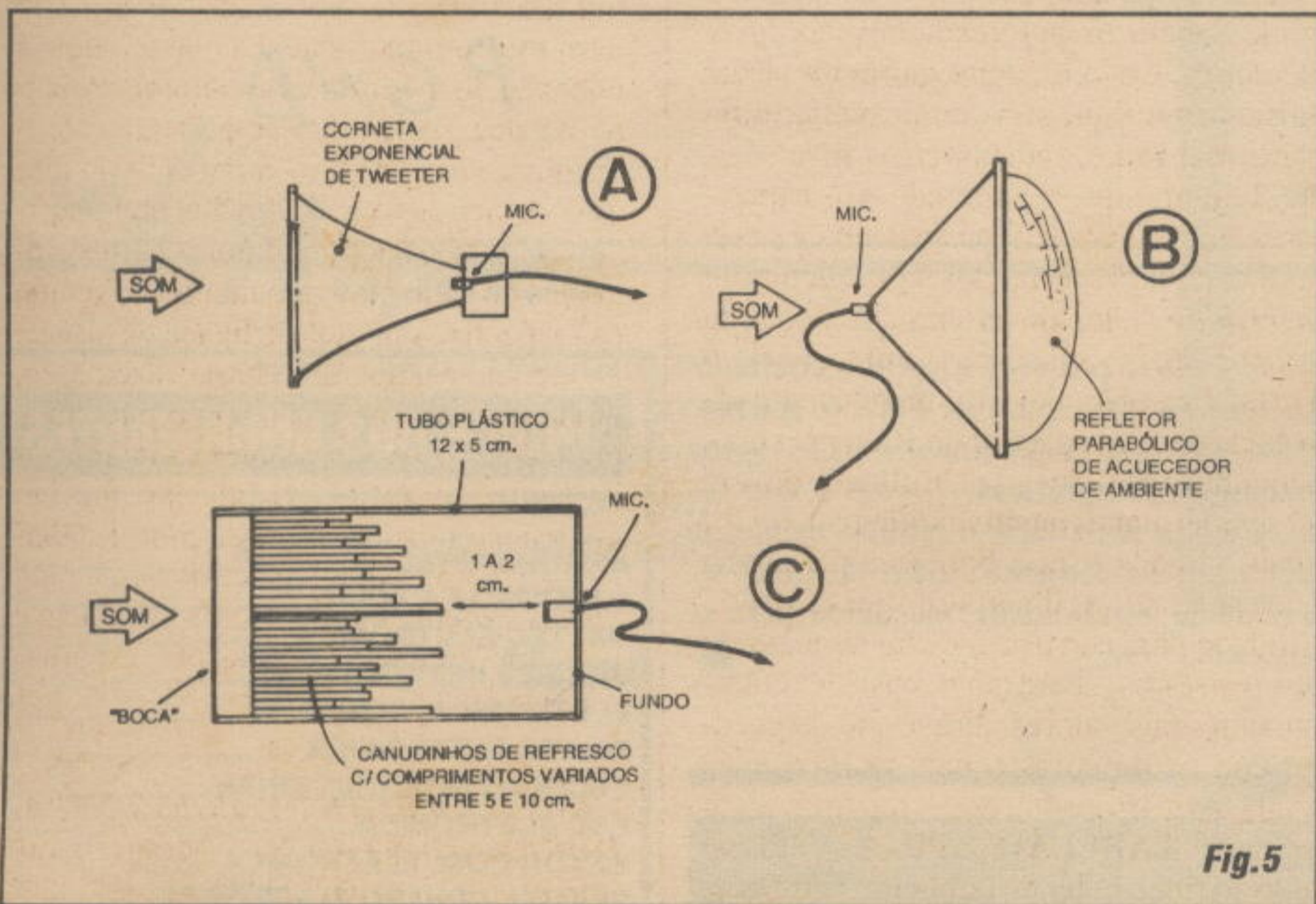



Fig.5

andarem, tornam-se - com o **ORELHÃO** - nítidos e claramente ouvidos través dos fones! Uma pessoa sozinha e quieta, num ambiente, também *gerará sons amplificáveis* pelo **ORE**: a sua respiração, o simples ato de *pegar* alguma coisa, um jornal ou revista, tudo isso representará *ruídos* suficientemente *reconhecíveis* pelo circuito...! Agora, se a idéia é realmente *ir longe* com a captação, é possível recorrer a sistemas ou adaptações que permitan a concentração ou o máximo direcionamento do espectro de sensibilidade, sem falar em experiências que utilizem *truques* de ressonância, de modo a fazer o **ORELHÃO** funcionar como verdadeiro *telescópio acústico*...! Vejamos, uma a uma, as principais possibilidades:

- 5-A - Adaptando-se o pequeno microfone de eletreto no *fundo* de uma *corneta exponencial*, do tipo normalmente utilizado na projeção de som em *tweeters*, é possível concentrar-se o som captado de maneira marcante, aumentado também - e bastante - a direcionalidade do conjunto. Qualquer que seja o tamanho da *corneta*, o efeito será sentido, porém com dispositivos grandes, o rendimento será também proporcionalmente maior, permitindo aumentar bastante a distância de captação de sons...

- 5-B - Se o eletreto for fixado no ponto focal de um refletor parabólico metálico, do tipo utilizado para difundir o calor em aquecedores elétricos de ambiente, a *lente acústica* assim obtida também permitirá excelente característica direcional ao conjunto, além de uma consistente ampliação no próprio ganho acústico do sistema...! Observar que, além do eletreto dever ser colocado bem no ponto focal da parábola, este precisa ser *apontado para* ***dentro*** de modo a bem recolher a energia das ondas sonoras refletidas e concentradas... Um pouco de *artesanato* será necessário, mas a *coisa* não é assim tão difícil de se realizar... Aqui também, *quanto maior* for o refletor, *melhor* será o rendimento e mais *aguda* a condição direcional obtida...

- 5-C - O mais sofisticado (em termos acústicos...) dos sistemas possíveis (porem ainda de fácil realização...) é o do *ressonador*... Constitui num tubo plástico nas medidas sugeridas, contendo *muitos* tubinhos de pequeno diâmetro, e de comprimentos diferentes, em ampla gama, com o que cada um deles estrá sintonizado para ressoar em determinada faixa ou frequência de áudio. Isso, além de oferecer um nítido *reforço* aos níveis sonoros recebidos, também colabora grandemente para aumentar a direcionalidade do sistema...! Mais detalhes sobre a idéia, logo à frente, na **FIG. 6**...

●●●●●

Em qualquer caso, seja com microfone *nú*, seja com a adoção de alguma das três idéias de *trucagens* acústicas sugeridas na **FIG. 5**, é fundamental isolar bem o *corpo* do pequeno microfone de eletreto do seu substrato físico (local ou superfície à qual vá ser fixado...), caso contrário, mesmo um leve *roçar da mão* do operador sobre o conjunto, será capaz de gerar sons amplificados bastante fortes, que podem *mascarar* o que se esteja tentando captar...

Recomenda-se, assim, que o eletreto fique numa pequena *cama* ou base de isopor ou de espuma de *nylon*, ou ainda incrustado num pequeno bloco de algodão, sendo tal base acusticamente protetora e *absorvente* colada à superfície de sustentação...

●●●●●

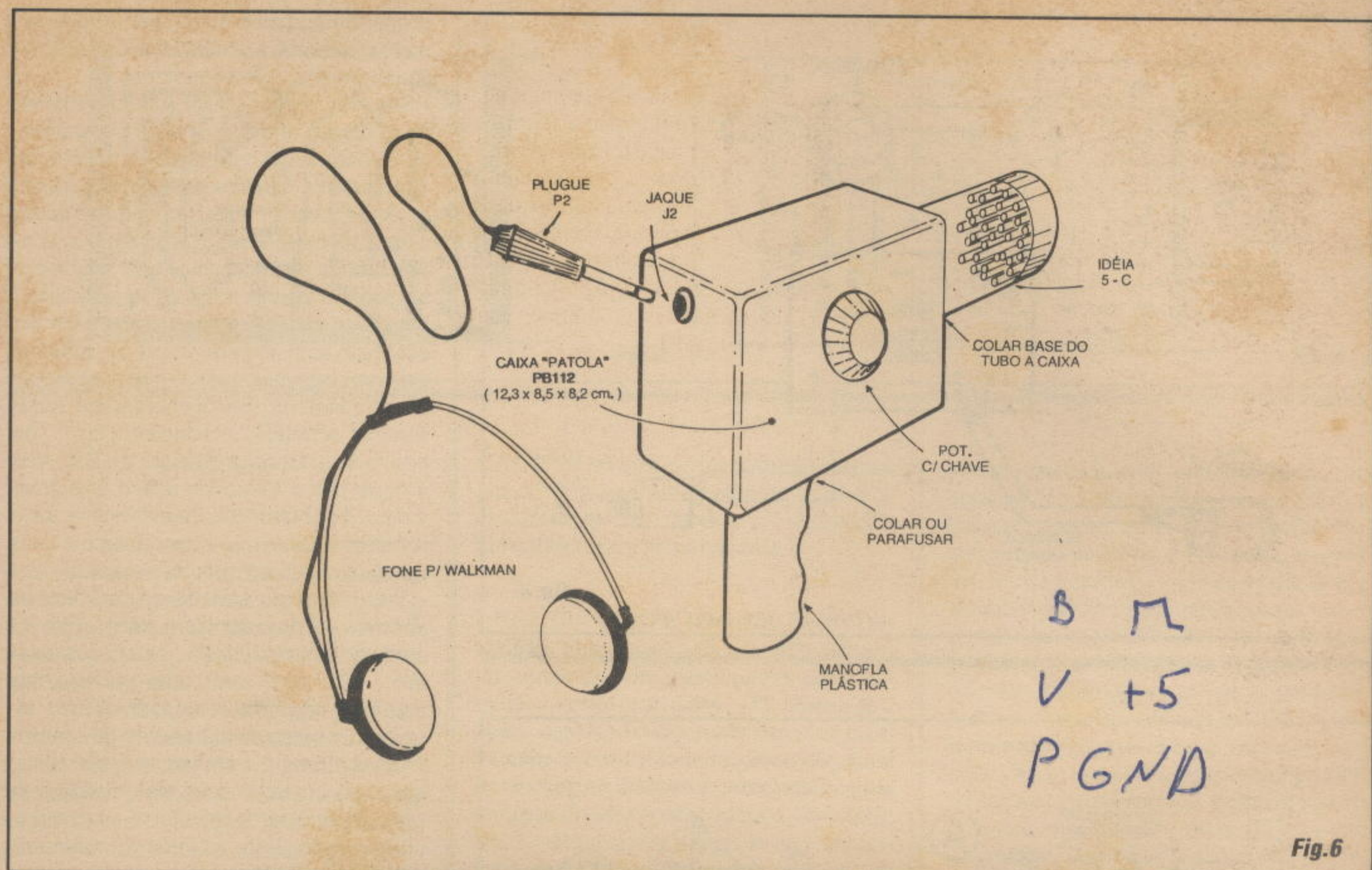



Fig.6

- FIG. 6 - A *PISTOLA* ACÚSTICA... - A idéia básica do *ressonador* (**5-C**) permite algumas elocubrações práticas que podem, a princípio, parecer um tanto *malucas*, mas cujo funcionamento e eficiência foram comprovados... O eletreto deve ficar no centro interno da base de um tubo plástico largo, este contendo (bem presos, com adesivo...) um *monte* de canudinhos de refresco, cortados em muitos e variados comprimentos (tipicamente entre um mínimo de 4 ou 5 cm. e um máximo de 10 a 11 cm.). O tubo poderá, então, ser fixado com cola forte à caixa que contém o circuito, na disposição sugerida... Uma manopla plástica, presa (por parafuso/porca, ou mesmo por adesivo forte...) à base da caixa, dará grande praticidade de uso ao conjunto, que assim poderá ser portado e *apontado* como se fosse uma pistola... O *jaque* de fone pode ficar na parte traseira do *container* principal. Com tal disposição geral, o **ORELHÃO** poderá ser confortavelmente usado para a captação remota de *conversa alheia*, ou (em atividade claramente mais nobre...) na oitiva dos sons de animais ariscos, passáros, etc., mesmo a uma distância de muitos metros! Se for desejada a máxima imunidade do sistema a ruídos induzidos pelo próprio manuseio por parte do usuário, é possível adaptar o conjunto (dentro da idéia geral da **FIG. 6**...) a um tripé (do tipo originalmente usado com máquinas fotográficas...), com o que ficará ainda mais fácil e prático manter a *pontaria* do conjunto, além de obter-se excelente estabilidade mecânica para o sistema... ■

ÍNDICE DOS ANUNCIANTES

ARGOS IPOTEL 07
CARDOSO E PAULA 40
DALTEC ELETRÔNICA 59
DECIBEL IND. E COM. 40
ELETRÔNICA VETERANA 39
EMARK ELETRÔNICA 49
ESCOLAS INTERNACIONAIS.......... 57
ESS ELETRÔNICA 59
EXXON COM. ELETRÔNICA 02
FEKITEL CENTRO ELETRÔNICO 35
GENESYS 56
INSTITUTO MONITOR 50e 51
INSTITUTO NACIONAL CIÊNCIAS....4ª CAPA
KIT PROF. BÊDA MARQUES 42
LEYSSEL 13
LY-FREE ELETRÔNICA 25
MAGDAR ELETRO ELETRÔNICA 21
NODAJI 02
O.B. SANTA MARIA. 35
OCCIDENTAL SCHOOLS .... 2ª CAPA
PROSERGRAF 23
TECNO TRACE 11
TELEIMPORT ELETRÔNICA 56
VERAS COMPANY 39
XEMIRAK ELETRO ELETRÔNICA. 11